بسم الله الرحمن الرحيم

أجنحة الصاروخ

وظيفة الأجنحة

الغرض من إضافة أجنحة في جسم الصاروخ هو البحث عن استقرار الصاروخ أثناء الطيران ، و محافظته على المسار المخطط له. إذا انطلق صاروخ دون أجنحة فإنه بعد مغادرته لمنصة الإطلاق ينقلب حول مركز ثقله على محوره الطولي بسبب وجود قوى الديناميكا الهوائية و قوى أخرى مثل تأثير الرياح. يحصل عدم الاستقرار للصاروخ في عدم وجود أجنحة بسبب وجود مركز الضغط في المقدمة على مركز الثقل ولفهم هذه الظاهرة أكثر يتحتم علينا التحدث بإسهاب أكثر .

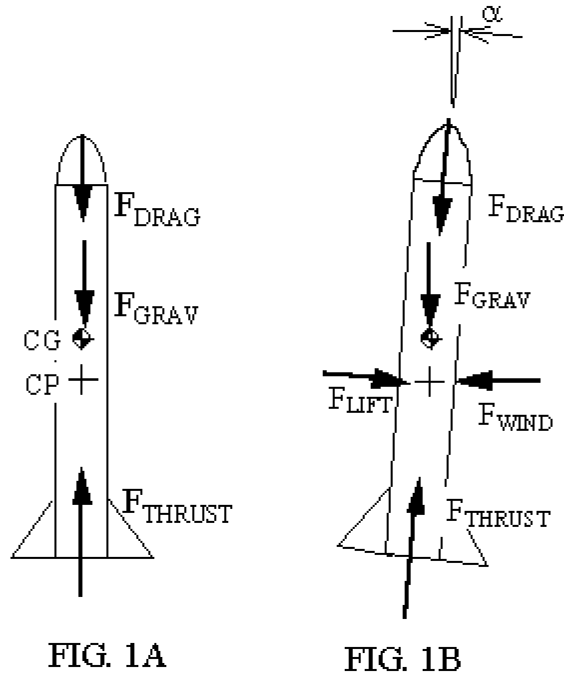
مركز الثقل و مركز الضغط

مركز الثقل Center of gravity CG سهل للوصف و الشرح وهو النقطة التي لو تم تعليق الجسم منها لاستقر . كذلك هو الحال مع مركز الضغط Center of pressure CP هي محصلة القوى المؤثرة على الصاروخ أو مركز توازن القوى الحركية الهوائية . يتم تصور ذلك بشكل أوضح بأن تتخيل نفسك حاملا صاروخا صغيرا بيدك عبر نافذة سيارة مسرعة مع جعل مؤخرة الصاروخ قرب النافذة و مقدمته بعيدة عنها أي يحمل متعامدا مع للنافذة (لا متوازيا) فتتعرض مساحة الصاروخ الطولية للهواء . نمسك الصاروخ بأصبعين مع هذه الظروف بحيث يستقر ، فيسمى موقع المسك بمركز القوى. إلا أن مركز القوى أكثر تعقيدا لأنه يتغير بتغير زاوية الهبوب Angle of

attack و الذي في هذه الحالة يساوي 90درجة . من أجل الحصول على صاروخ مستقر أثناء طيرانه يجب أن يكون مركز القوى بعيدا عن مركز الثقل بمقدار معين و يساوي 1-2 من مقدار قطر الصاروخ.

لماذا CPخلف CG ؟

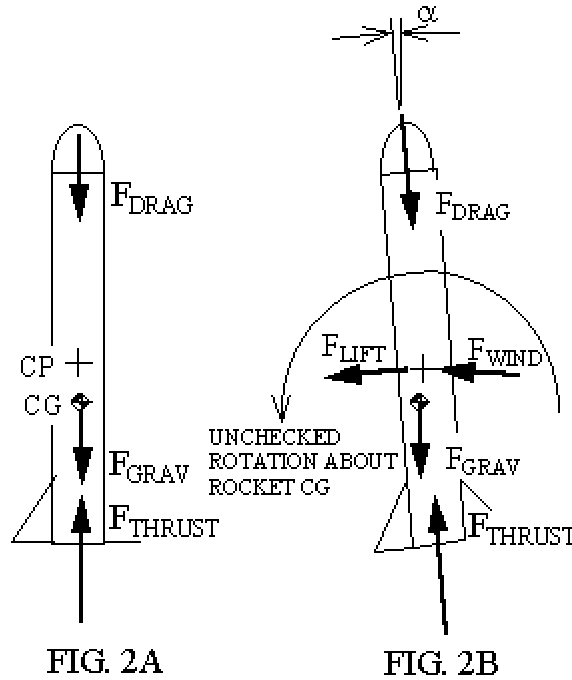
يمكن تفسير ذلك عن طريق الرسم



STABLE ROCKET -- CP AFT OF CG

يمثل لنا الرسم FIG1A صاروخا مركز ضغطه CP خلف مركز ثقله CG فإذا تحقق هذا الشرط أثناء الطيران دون وجود أجنحة فإن الصاروخ يكون مستقرا في طيرانه (لاحظ أن الصواريخ الصغيرة للألعاب النارية ليس لديها أجنحة مع أنها نوعا ما مستقرة أما إذا احتاجت فيجب تركيب أجنحة) نرى أن كل القوى المؤثرة في الصاروخ تمر عبر مركز الثقل (محصلة قوة الممانعة الهوائية ، قوة الجاذبية و قوة الدفع) أما الرسم FIG1B يبين لنا أنه تم التأثير على الطيران برياح جانبية خفيفة فتؤثر في مركز القوى

فيميل الصاروخ حول مركز ثقله مكونا زاوية ألفا و تسمى زاوية الهبوب هذا التغير في زاوية الهبوب من صفر إلى ألفا مباشرة يولد قوة مناهضة Lift force تتوازن مع قوة الرياح فيصبح الصاروخ متوازنا . أي في ظاهره أنه مائل قليلا في المسار إلا أنه يطير في نفس الاتجاه الأولي. كأن تشاهد طائرة وهي تطير مقدمتها مرتفعة إلا أنها تمشي إلى الأمام.



UNSTABLE ROCKET -- CP AHEAD OF CG

نلاحظ في الشكل 2A تواجد مركز الثقل خلف مركز الضغط (في ا لتصميم أي أن مساحة الأجنحة كانت غير كافية) أي عكس الشكل 1A وهذا السيناريو غير مرغوب فيه . يكون الصاروخ في البداية مستقرا لكن سرعان ما تؤثر نفخة من رياح بسيطة في توليد ميلان بسيط ألفا فتتولد زاوية هبوب فتتولد قوة مناهضة بسبب ألفا لكن في هذه الحال تكون في نفس اتجاه الرياح لا معاكسة لها مما يسبب ذلك دوران الصاروخ حول مركز ثقله ليصبح الصاروخ غير مستقر فيتقوس المسار.

لم نحتاج للأجنحة ؟

لأنها ضرورية لجعل مركز الضغط خلف مركز الثقل دائما و بشكل جيد . فهي تساهم في توليد قوة مناهضة بسرعة في حالة وجود رياح عادية.

كم يجب أن يعد مركز الضغط CP عن مركز الثقل CG ؟

قرب المسافة بين مركز الضغط من مركز الثقل يولد طيرانا متعرجا ZIG ZAG أو حتى غير مستقر . تزيد زاوية الهبوب كلما زادت قوة الرياح الجانبية الخفيفة أثناء طيران الصاروخ. إلا أن إبعاد مركز الضغط كثيرا عن مركز الثقل يسهل دوران الصاروخ باتجاه الرياح (كدوران الديك الحديدي المركب في بعض أسطح البيوت و الذي يدلل على اتجاه الرياح) و تسمى هذه الظاهرة Weathercock . نجعل مركز الضغط بعيدا بمقدار 1.5-2 من طول قطر الصاروخ في الصواريخ بالكثافة العالية و العنصر الفاعل في التقديم أو التأخير هذا هو مساحة الأجنحة .

شكل الاجنحة و مساحتها

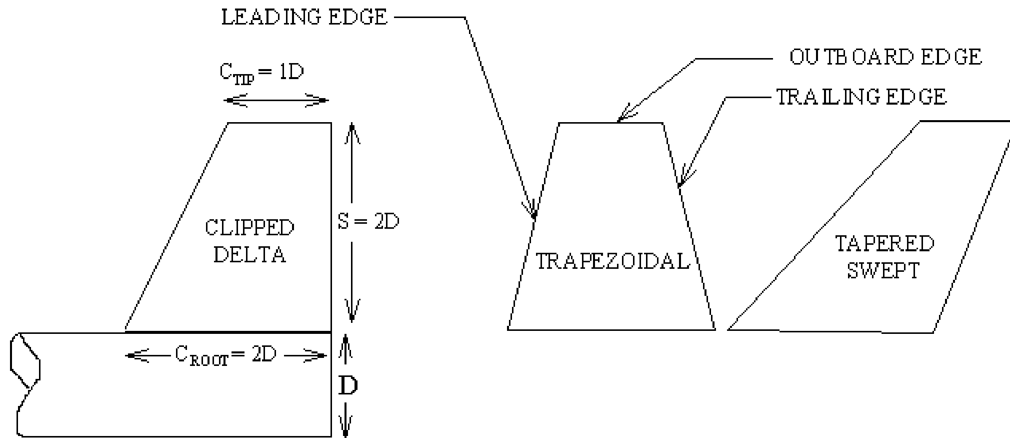
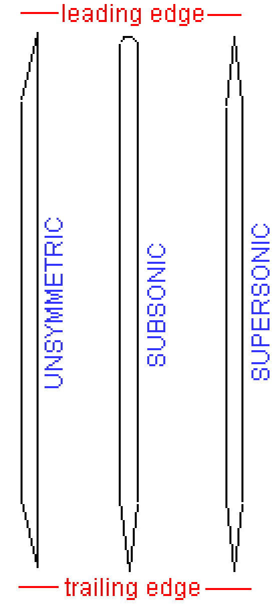


FIGURE 3 -- FIN PLANFORMS

يتم تصميم جناح بالأبعاد المبينة في الشكل السابق .

الشكل الانسيابي للجناح

عندما يكون مجمل طيران الصاروخ في سرعة تحت سرعة الصوت يتم جعل مقدمة الجناح دائرية الشكل

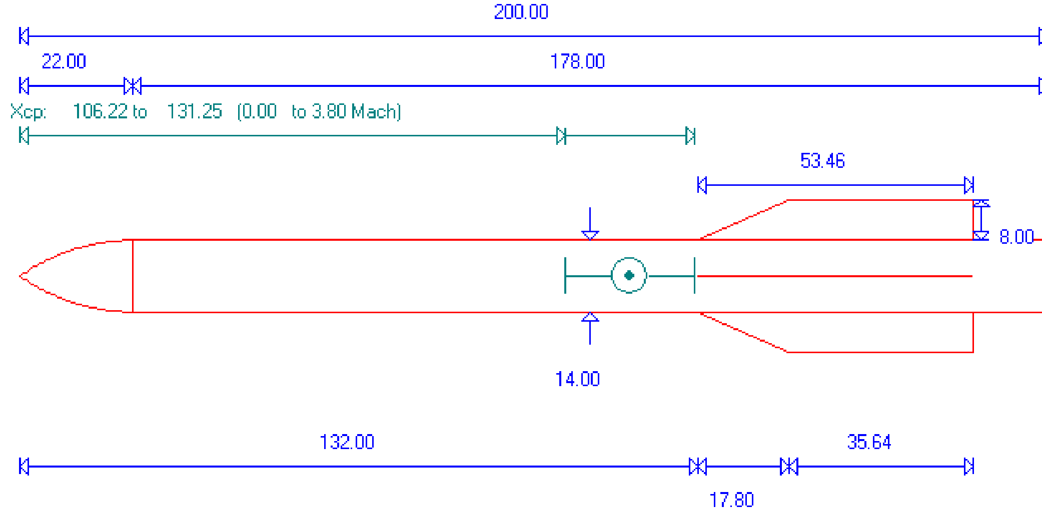


أما كون معظم طيرانه فوق سرعة الصوت فتكون حادة الجهتين ، أما في سرعة مابين الاثنين فيكون كما هو مبين في الشكل السابق. كلما زادت حدة الجناح فوق الصوتي كلما قل الاحتكاك ، كلما قل سمك الجناح كلما كان أفضل (مهم).

كم عدد الأجنحة اللازمة؟

على الأقل ثلاثة أجنحة ضرورية و أكثرها هو أربعة أجنحة . يفضل وضع ثلاثة أجنحة في بعض الأحيان عند الصواريخ ذات القدرة العالية حيث تقلل الممانعة المتسببة بانسياب التيار عبر الجسم بـ25% في حالة كونها بأربعة أجنحة ، لكن في المقابل فإنه بأربعة أجنحة يمكن التحكم بسهولة في مركز الضغط مع العلم أن وجود أربعة أجنحة يسمح بإمكانية تصميم صاروخ ليس بعريض .

يمكن استعمال برنامج Launch لتصميم أجنحة بأبعاد معينة و التحكم في البعد ما بين مركز الضغط و مركز القوى حيث يلاحظ في هذا البرنامج أن مساحة الأجنحة و سمك الجناح وخاصة درجة حدة الجناح تؤثر بشكل مباشر في ذلك .



كيف تثبت الأجنحة ؟

تثبت الأجنحة بالبراغي عند القسم المتواجد فيه النازل ، مع جعل زاوية 1 درجة ميلان على المحور الطولي لها لتساعد في إعطاء فتل للصاروخ. فتزيد دقة الإصابة. يمكن جعل طي مؤخرة الجناح بزاوية 10درجات لإعطاء نفس الفتل المطلوب.

ميل الأجنحة للحصول على الاستقرار

يتم إمالة الأجنحة للحصول على فتل للصاروخ مما يساعد على استقراره كثيرا ، زاوية الإمالة تقدر بـ 1 درجة فيتم الحصول على دورانا مناسبا. يجب ألا تزيد عدد الدورات في الثانية عن 6 و إلا أثر ذلك في زيادة القوة الدافعة و زيادة في سرعة

احتراق الوقود و تقلص زمن الاحتراق (ارتفاعا في دفع النوعي لكن كذلك في الضغط). يمكن أن يوفر الميل في الأجنحة دورانا إلى حد 20دورة في الدقيقة.

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله القوي المتين والصلاة والسلام على من بُعث بالسيف رحمه للعالمين أما بعد :-

إخواني المجاهدين في كل مكان حفظكم الله وسدد رميكم وأظهركم على عدوه وعدوكم أقدم بين أيديكم هذه المادة العلمية التي أسأل الله أن ينفع بها وأن تكون بإذن الله ناراً على أعداء الله .

إهداء الي /الأخوة المجاهدين في كل مكان ، إلي إخواننا في الدولة الإسلامية أعزها الله ، إلي إخواننا المجاهدين في بلاد الشام و افغانستان والشيشان والصومال واليمن الجريج وبلاد المغرب الإسلامي .

صاروخ 107(6 انش)



إن منظومة صواريخ 107 (6 إنش) هو نموذج مطابق في تصميمه للصاروخ الروسي 107 ولكن مع اختلاف الحجم وبعض الاجزاء ، فهنا نتكلم على صاروخ 6 إنش وقد تم تطوير الكثير من هذه الصواريخ من 4 و 5 وصولا إلي 6 انش وهي من الصواريخ التي سهلت على المجاهدين كثير من الأمور التي كانوا يواجهونها ومنها :-

١ -سهولة الإطلاق .
٢ -عدم الحاجة إلي منصة إطلاق .
٣ -صغر الحجم وسهولة تمويه الصواريخ .
٤ -مدي الصواريخ الذي حصلنا عليه من التصنيع المحلى لهذا الصاروخ 16 كيلو .

تفاصيل الصاروخ :-

اولا : المحرك



1- حديد سكوديم سماكه 4.25 أو 4.5 ملم

2- قطر 6 انش 16.5 سم

3- طول المحرك 65 سم

تجهيز المحرك

١ -يتم تسنين المحرك من إحدى الأطراف من الداخل 5 سم ومن الجهة الأخري 5 سم كما هو موضح في الصورة (التسنين من جهة النفاس)





تسنين ٥ سم من جهة العلوية

فاصل عبارة عن قطعة حديد بسماكة ٨ الى ١٠ ملم ومن الممكن أن تكون قطعتين سماكة كل واحدة ٤ أو ٥ ملم

كما هو ملاحظ فى الصورة أنه تم وضع قطعة فاصلة من الجهة العلوية للرأس المتفجر وهى بسماكة 8 ملم واذا لم يتوفر يمكننا استخدام قطعتين كل واحدة 4 ملم ويكون اللحام بشكل ممتاز كما هو موضح في الصورة .

بهذا نكون قد أتممنا تحضير المحرك .

تانياً : الرأس المتفجر

١ -طول الراس 45 سم .
٢ -يصنع الراس المستخدم في هذا الصاروخ من الالمنيوم .
٣ -يتم تصنيع الراس عند مسكبة المنيوم بحيث يتم تصنيع قالب بالشكل المراد والطول المراد ويتم صبه بالالمنيوم ومن ثم يتم وضعه على المخرطة ليتم حفه وتسنين الراس من الأسفل ومن جهة الصاعق كما هو متوفر عند الأخوة وهذه صور للراس المتفجر المستخدم عندنا







نلاحظ فى الصورة أن الرأس المتفجر عبارة عن قطعتين القطعة الأولي وهى القطعة الفاصلة بين الراس والحشوة وهي من الألمنيوم



والقطعة الفاصلة عباة عن تسنين داخلي وآخر خارجي كما هو موضح في الصورة ن أما القطعة الثانية وهى الراس



ملاحظة :نلاحظ أن الراس مصنوع من الالمنيوم وهذا عند الانفجار لا يعطى الشظايا المطلوبة ولهذا يتم تشظية الراس بواسطة كور حديدة ويتم ذالك عبر عمل قالب ياخذ شكل الراس ويتم وضع الكور فيه ومن ثم تثبيت الكور بواسطة لاصق او بواسطة فيبر .

اقتراح / من الممكن ان نضع قذيفة هاون عيار كبير داخل الراس المتفجر وملئ باقي الرأس c4أو أى مادة أخري

ثالثا : النوزل (النفاذ) وهذه القطعة مشابهة للقطعة فى الصاروخ الأصلي وتعتبر هذه القطعة من أهم القطع فى الصاروخ والتى ان تم تصنيعها بشكل دقيق اخترافية فإننا نحصل على نسبة عالية من دقة الصاروخ ونجاح عمله وانطلاقه ولكن هذه القطعة تختلف فى أمرين

١ -انها بمقاس المحرك 6 انش
٢ -تحتوي على 9 فتحات والعاشرة فى المنتصف

تصوير من الامام



من الخلف



هذه الفتحات تقوم بعمل توجيه للصاروخ بجعله يدور حول نفسه وبهذا تعمل مكان الفراشات فى الصواريخ الطويلة

٣ -هذه القطعة عند صبها من الحديد تكون الفتحات من الداخل جهة الحشوة بمقاس ريشة 12 ملم ومن المنتصف بمقاس 15 ملم

٤ -تكون اتجاه الفتحات وهذه مهمة جدا جدا جدا عكس جهة تركيب القطعة وذالك لانه عند انطلاق الصاروخ واتجاه النفث الذي يكون عكس اتجاه تركيب القطعة يعمل على زيادة ربطها وقد لوحظ ان القطعة عند عمل ذالك لا تحتاج الى براغي تثبيت وكما يعطى الصاروخ قوة فى الانطلاق وهذا مت لاحظنا عند التجريب .

٥ -ملاحظة / إخواني القطعة التى فى منتصف النوزل ما هى الا عبارة عن قطعة استخدمت لتضيق الفتحة مع التجارب ولهذا الفتحة كما قلنا هى15 ملم .

الحشوة الدافعة :-

وهي بطول 53 سم من اول التسنين من الاسفل الى اول التسنين من الاعلى فى المحرك كما هو موضح فى الصورة وتحتوي على اربع ثقوب قطر كل واحدة 15 ملم ، مقدار الحشوة اللازمة لهذا المحرك تقدر ب 16.400 كيلو .

حساب كمية النترات والسوربيتول

3 cm ⟶ 1 k من الحشوة الكلية

53 cm ⟶ 17 .66 k

اذن كمية النترات = 17.66 × 0.65 = 11.48 k

السوربيتول= 17.66 × 0.35 = 6.181 k



وتتكون من :-

1. **نترات البوتاسيوم بنسبة 65 %**
2. **السوربيتول بنسبة 35 %**
3. **اكسيد الحديد وتكون بمقدار معلقة كبيرة على الخليط**

تحضير قالب صب الحشوة :-

1. **مكون من قاعدة تحتوي على 4 تقوب مكان اربع اقطاب من الحديد**
2. **محرك من الصاج الخفيف ومهمته عزل الحرارة والنار عن السطح الخارجة للحشوة وذالك حتى لا يحدث احتراق غير منتظم ويكون هذا المحرك اصغر من قطر المحرك الاصلى .**

٣ -4 اقطاب حديد قطر الواحد 15 ملم .



تحضير الحشوة :-

١ -في وعاء s.s (ستانليس ستيل) نضع السوربيتول على درجة حرارة قرابة 120 درجة مئوية
٢ -في فرن على درجة حرارة 100 مئوية يتم وضع النترات وذالك لضمان خروج الماء منها وان تكون جافة بشكل ممتاز
٣ -نقوم بإذابة السوربيتول وننتظر حتى يصبح لونه شفاف بشكل كبير جدا نقوم بإضافة السوربيتول دفعات دفعات مع الأستمرار فى التحريك بشكل مستمر بعصا خشبية .
٤ -بعد الانتهاء من إضافة كل السوربيتول نستمر فى التحريك لمدة من 7 الى 10 دقائق وذالك يقدر إثناء العمل .
٥ -قبل الانتهاء من الحشوة نقوم بإضافة اكسيد الحديد والتحريك المستمر لضمان الاختلاط الكامل .
٦ -نكون قد حظرنا قالب الصب والأقطاب وقاعدة الصب ولكن قبل سكب الحشوة نقوم بدهن الأقطاب بمادة دهنية (كما تفضلون شحمة – زيت .....) وذالك لمنع التصاق الحشوة بالأقطاب وحدوت تشققات داخلية فى الحشوة والتى سوف تعمل على عدم انتظام فى الاحتراق والذى سوف يؤثر بدوره فى خروج الصاروخ ووجهته .

٧ -عند صب الحشوة فى القالب يفضل وضعها على رجاج وذالك لملئ الفراغات فى الحشوة إذا لم يتوفر رجاج يمكنك ان تطرق على جدار المحرك .

٨ -تترك الحشوة تجف بشكل كامل يتم سحب الاقطاب من الحشوة عند ملاحظة ان الحشوة اصبحت جافة ويمكن رفع الاقطاب بحيث نضمن انه لا يحدث اى شرخ فى الحشوة عند رفع الاقطاب .

٩ -ملاحظة : قبل الجفاف التام للحشوة نقوم بعمل مكان فى أعلى الحشوة (تجويف بسيط) وذالك لوضع المشعل . كما نشاهد فى الصورة



المشعل موضوع فى التجويف المعمول مسبقا

المشعل :-

ويتكون من :

١ -لمضة صغيرة تحتوي على بارود ناعم ممكن ان تستخدم البارود المستخدم فى طلقات الصوت أو ما تراه اخى المجاهد مناسب لكم .

٢ -كمية من الحشوة الدافعة مع بارود اسود .

٣ -يتم تثبيت المشعل بلاصق مناسب لمنع سقوطه وضمان ثبوته فى اعلى الحشوة .



إعداد أخوكم الصواعق المرسلات – بيت المقدس

لا تنسونا من صالح دعائكم

بسم الله الرحمن الرحيم

التوجيه الفني لاستخدام العجانة الخاصة لانتاج الوقود الصلب

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته . وبعد ...

فهذا توجيه فني لاستخدام العجانة واستعمالها والتفاصيل المتعلقة بها مجملين الموضوع في النقاط التالية :

1- التفاصيل الصناعية والتعريف بالاجزاء.
2- اجهزة ملحقة وتابعة للعجانة .
3- آلية العمل.
4- توصيات عامة .

****

أولا : التفاصيل الصناعية والتعريف بالاجزاء :

تتكون العجانة من الاجزاء التالية :



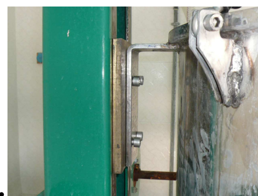
1

1) حاملة وقاعدة العجانة وملحقاتها .
2) غطاء وعاء العجن وملحقاته.
3) مجموعة شفرات التعجين والتقليب وملحقاتها .
4) وعاء العجن وملحقاته .
5) محرك الشفرات وملحقاته .

- نبدأ بالتفصيلات وحسب الصورة السابقة :

1) **حاملة وقاعدة العجانة وملحقاتها :**

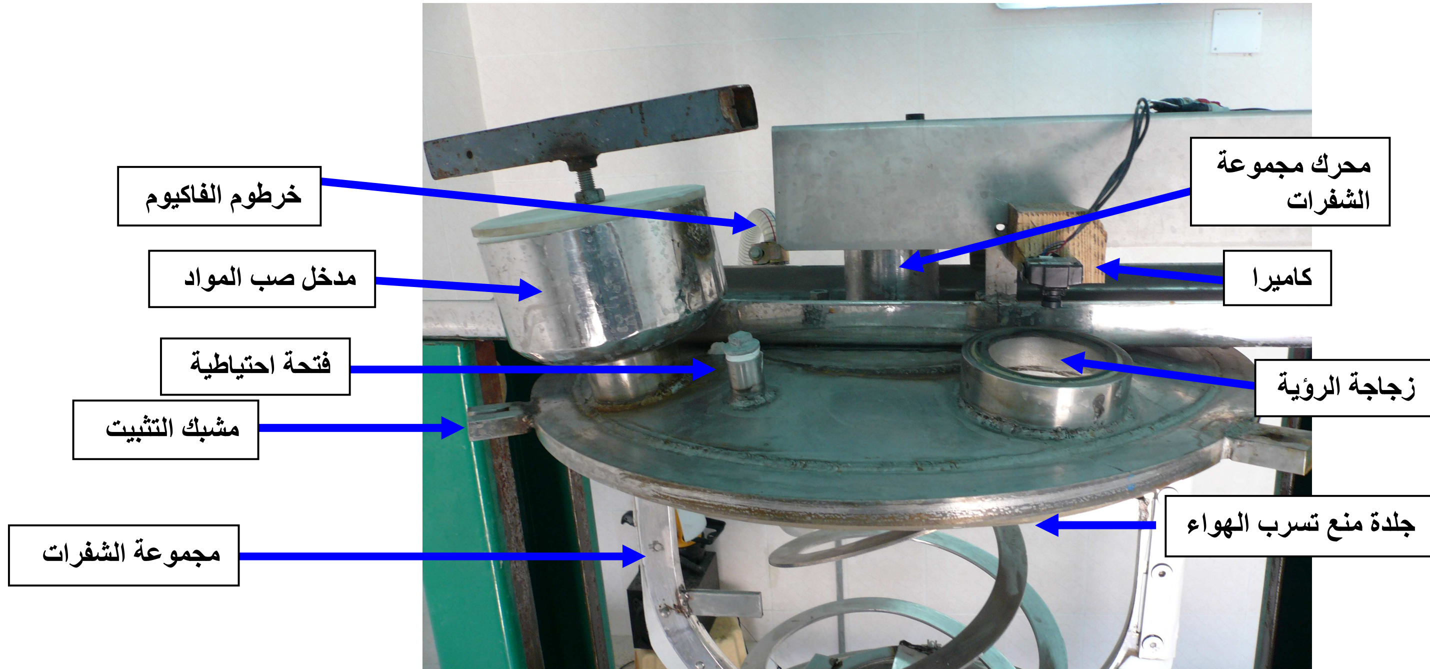
- **وظيفة هذه القاعدة هي :**

  - حمل حوض العجانة وتثبيته لسهولة رفعه وخفضه  .
  - تثبيت غطاء الوعاء واجزائه ومجموعة الشفرات الخالطة  .
  - تثبيت ماتور التحريك الخاص بتحريك شفرات العجانة  .
  - تثبيت العجانة ككل لعدم اهتزازها وتحركها اثناء العمل  .
  - حمل جهاز الرفع الخاص برفع الحوض  .

- **تتكون القاعدة من حديد زوايا حسب الصورة السابقة .**
- **مثبت في اسفل القاعدة قطع من المطاط الصناعي لمنع الاهتزازات وتقليلها ان حصلت .**
- **القاعدة موصولة مع الارض بسلك تأريض لمنع اي كهرباء ساكنة قد تشكل اية خطورة اثناء العمل .**

2) غطاء وعاء العجن وملحقاته:

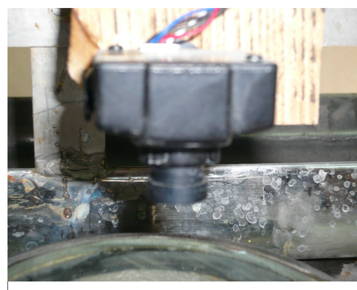
- يتكون الغطاء من الاجزاء التالية :



- خرطوم الفاكيوم : حيث يتم تشغيله اثناء عملية العجن والخلط بمقدار (0,6-0,7) بار بالسالب



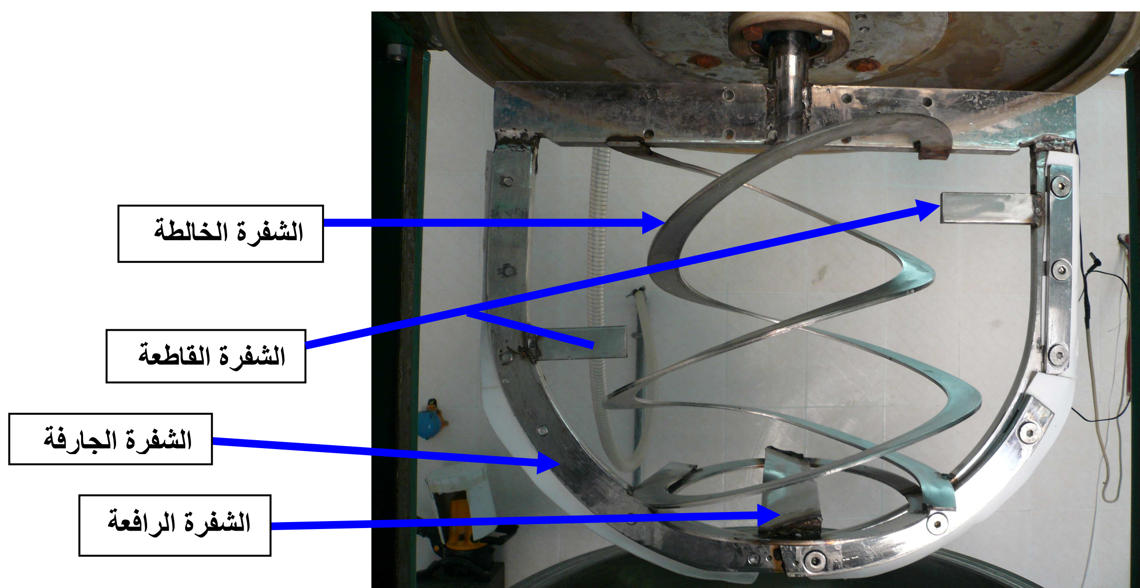
.

- مدخل صب المواد : حيث يتم اضافة المواد من خلاله بعد طحنها وتجهيز درجة الحرارة المطلوبة   .
- زجاجة الرؤيا الداخلية : وهي عبارة عن فتحة مقفلة بزجاجة سميكة مكبوسة للأسفل بحيث تخرج للاعلى عند حدوث ضغط زائد داخل حوض العجن . ويتم مراقبة العجن ودرجة جهوزيته من خلال نقل الصورة عبر الكاميرا من خلاله ايضا . 
- مشبك التثبيت : حيث يتم ربط وعاء العجن من خلال ثلاثة مشابك محبطة بحوض العجن للتأكد من عدم التنفيس ولضمان عمل الفاكيوم على افضل حال .
- مجموعة الشفرات : حيث انها مثبته مع قاعدتها في الغطاء .
- محرك مجموعة الشفرات : حيث يثبت حزام التحريك المربوط من المحرك بها ليتم تحريك الشفرات من خلالها .
- كاميرا نقل الصورة من داخل وعاء العجن : حيث تنقل الصورة من خلالها الى تلفاز موجود في غرفة التحكم . 
- فتحة احتياطية : حيث يمكن احتياجها لاي عمل قد يطرأ في المستقبل .

- الغطاء وملحقاته مصنوع من مادة الستانلس ستيل حتى لا يصدأ ويكون متحملا لعمليات التنظيف المستمرة التي نقوم بها .
- يوجد فتحة امان اخرى في غطاء الوعاء مثبت فيها (بلف) أمان يفتح على ضغط معين ان حصل اي ارتفاع للضغوط داخل الوعاء اثناء الخلط .
- جلدة منع تسرب الغازات : حيث تنضغط فيما بين الغطاء والوعاء لمنع تسرب الهواء عند تشغيل الفاكيوم .

3) مجموعة شفرات التعجين والتقليب وملحقاتها :

- تتكون مجموعة الشفرات من اربعة انواع من الشفرات تعمل معا بشكل متكامل حيث لكل نوع وظيفة محددة تشكل جميعها الخلط المطلوب داخل الوعاء او حوض العجن وهي كالتالي :



- الشفرة الخالطة : ووظيفتها الخلط الافقي للمواد وتقليبها


.

- الشفرةالقاطعة : العلوية والسفلية ووظيفتها قطع الطبقات ومزجها بمساعدة الشفرة الخالطة


.

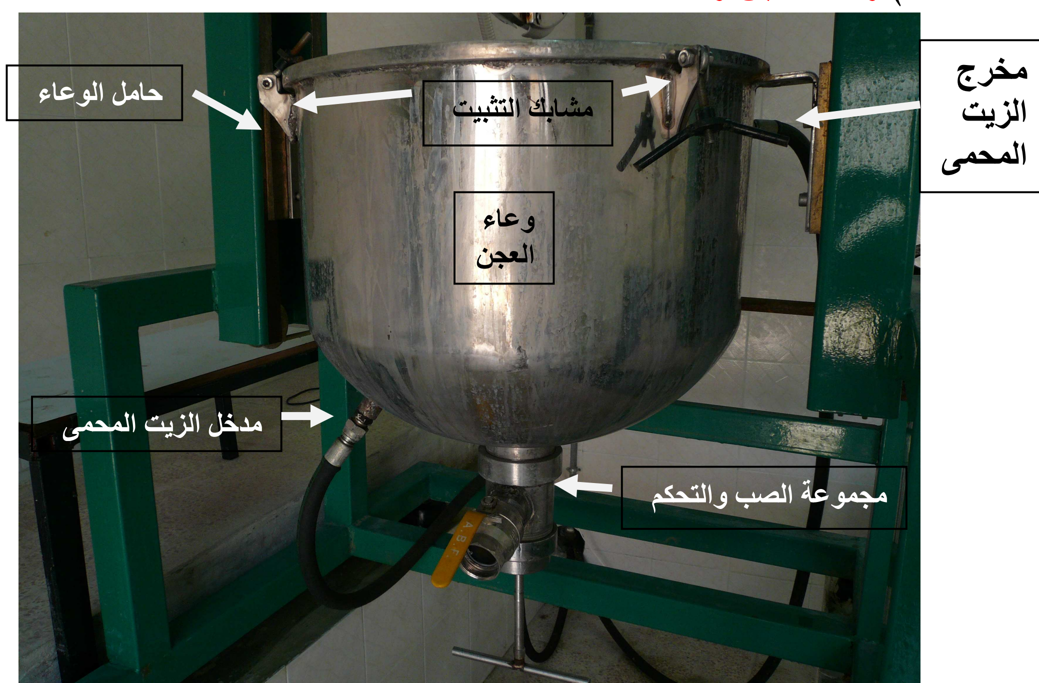
- الشفرة الجارفة : ووظيفتها جرف ومسح ما يعلق على السطح الداخلي للوعاء ولذلك زودت حوافها بمادة التفلون المقاومة للحرارة والتي لها قابلية للانضغاط دون الخدش بحيث تمسح الزوائد والعوالق من على سطح الوعاء الداخلي


.

- الشفرة الرافعة : ولها جزءان ايضا حيث تقوم بضغط العجين واجباره للصعود للاعلى علما انها تعمل باتجاه واحد وان انعكس الاتجاه فانها ستضغط العجين للاسفل بدلا من الاعلى


.

4) وعاء العجن وملحقاته :



يتكون وعاء العجن من طبقتين سميكتين الداخلية من الكروم والخارجية يفضل ان تكون من الكروم ايضا يتخلل الطبقتين مخرج ومدخل للزيت المسخن لتجاوز خطورة التسخين المباشر على النار قادم من جهاز التسخين الذي سيشار اليه لاحقا ان شاء الله ومرتبط بهذا الوعاء الاجزاء التالية:

- **حامل الوعاء :**

الوظيفة الاساسية له هي حمل وعاء العجن على القواعد المثبتة للعجانة وتحريك الوعاء الى اعلى واسفل حسب الحاجة المطلوبة لاستخدام جهازالرفع المثبت بالقاعدة .

- مدخل ومخرج الزيت المحمى والقادم من جهاز تسخين الزيت في غرفة التحكم حيث يدخل الزيت من الاسفل ويخرج من الاعلى عبر جهاز تدوير (مضخة زيت ميكانيكية) .
- مشابك التثبيت حيث يظهر في الصورة مشبكين من اصل ثلاثة وذلك لتثبيت الوعاء بالغطاء للمساعدة في منع تسرب الهواء اضافة للجلدة الموضوعة


.

- مجموعة الصب والتحكم به : وتتكون من الامور التالية :



1- الحلقة المتصلة : وهي وصلة ملحومة من الطرف العلوي بالوعاء ومسننة من الطرف السفلي لوصلها بوصلة التجميع وملحوم من الداخل بها حلقة لتضغط على ذراع الغلق عند اقفال الذراع لعدم تسريب اي شيء من المادة المعجونة في الوعاء



.

2- وصلة التجميع المركزية :





هذه الوصلة ومن اسمها تجمع بين وعاء العجن ومنفذ الخروج والمنع وذراع الغلق والفتح وهي متجانسة بشكلها لتأدية هذه المهمة فتسنينها من الخارج للذراع السفلي ومن الداخل بحلقة للوعاء ومتصلة بانبوب لمنفذ الخروج .

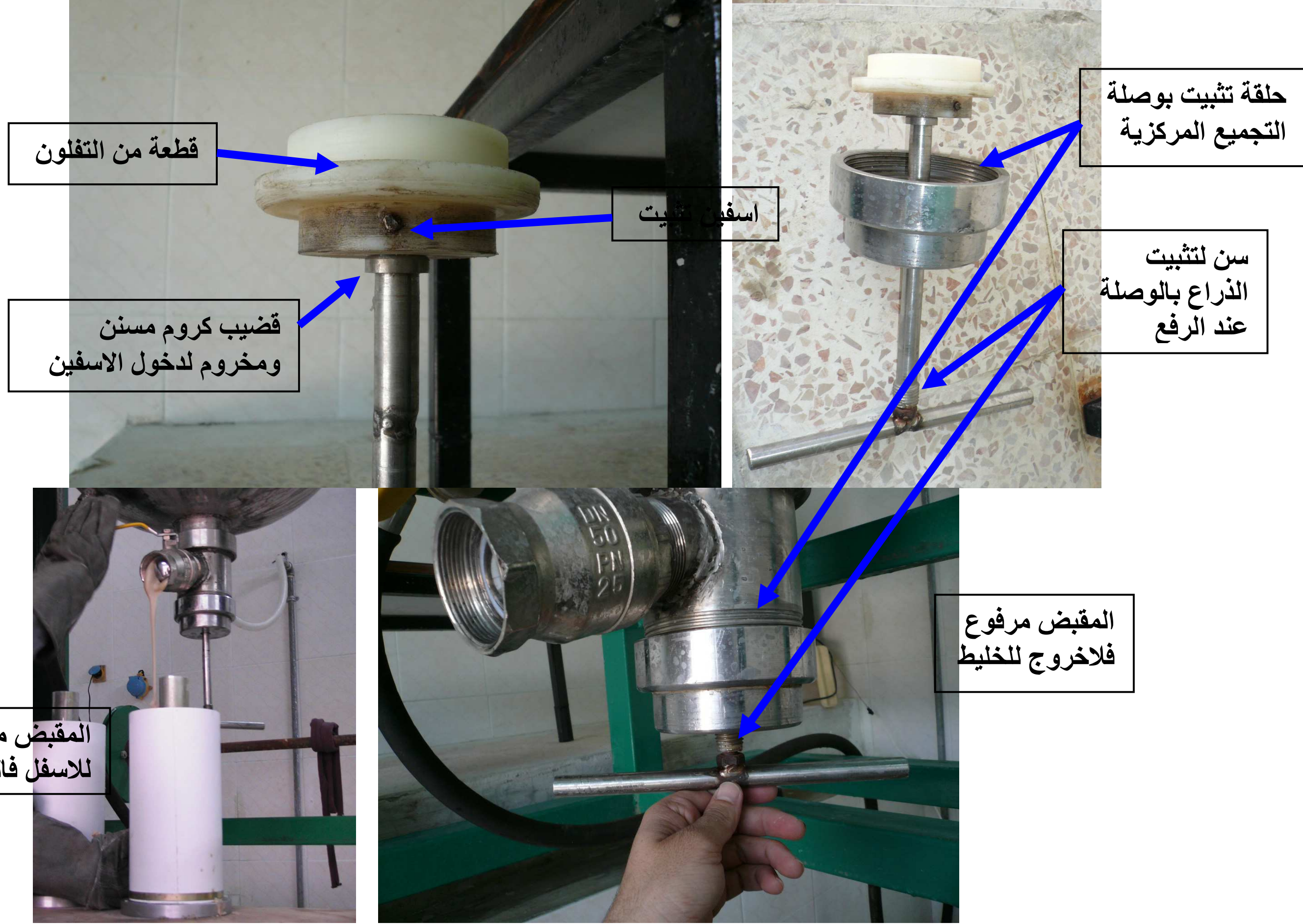
3- منفذ الخروج والمنع :





حيث يتم التحكم بخروج الخليط وبحجمه من خلاله علما بان آلية الاغلاق في هذا المنفذ هي كروية اي يغلق بتحريك ذراع الغلق بزاوية 90 درجة لسهولة التحكم وسرعته .

4- ذراع الغلق والفتح :



وهو جزء مهم من مجموعة الصب والتحكم حيث يتم رفع الذراع للاعلى وربطه للتحكم بعدم خروج الخليط ويتم سحبه للاسفل للسماح للخليط بالخروج الى الفوهة ومن ثم الصب في القوالب المجهزة لهذا الغرض .

5) محرك الشفرات وملحقاته :



ويتكون هذا الجزء الاخير من العجانة من الاجزاء التالية :

1- محرك التدوير : حيث يفضل ان يكون من النوعيات التي لا تصدر اي شرارة كهربائية وبقوة تتناسب مع الكمية والجهد المطلوب من العجانة وان يكون مربوطا بجهاز للتحكم بعدد الدورات التي يدورها في الدقيقة وذلك للتعامل مع الخلطة بما يناسبها من سرعات لنأخذ اكبر قدر من التجانس فيها .

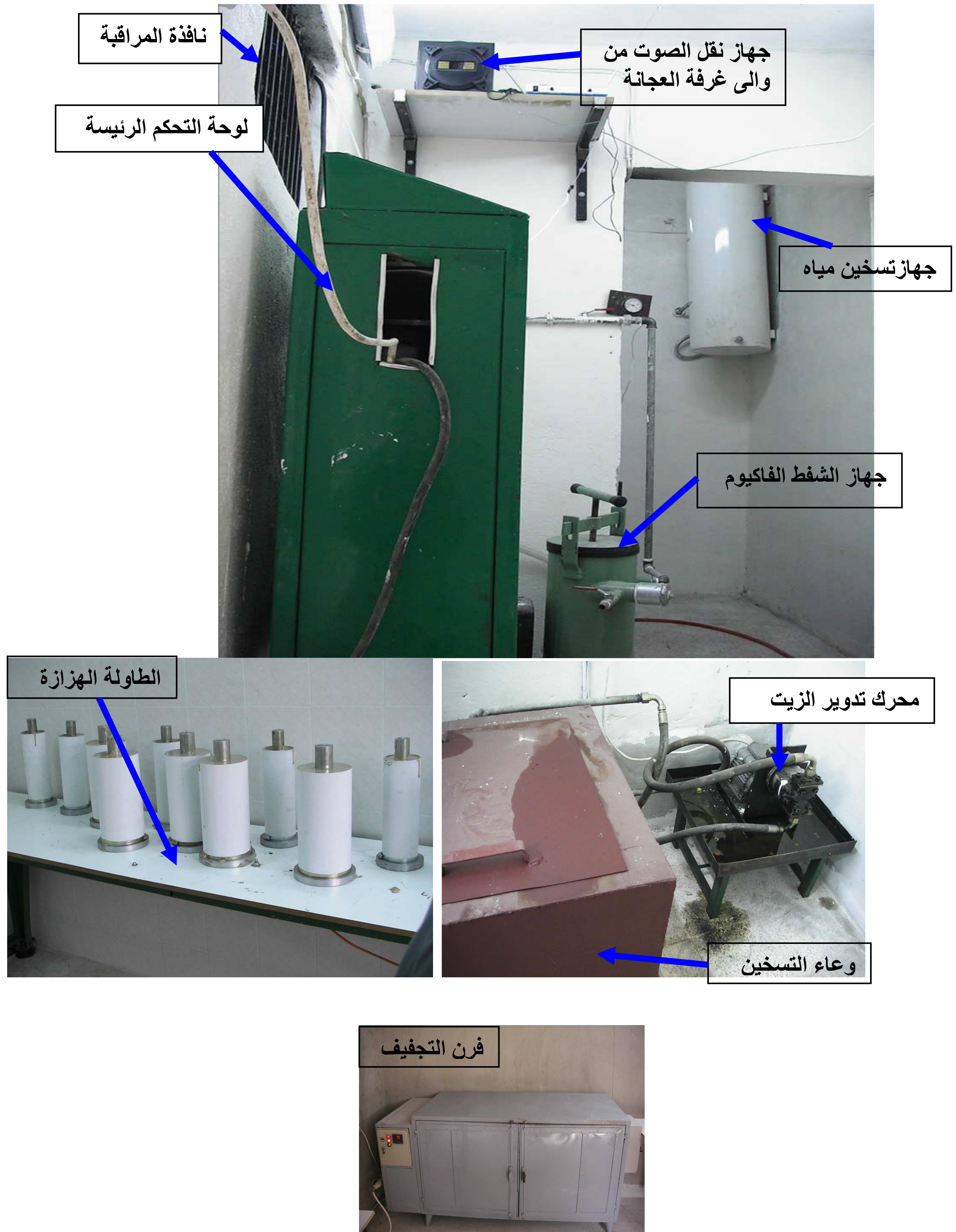
2- أحزمة نقل الحركة : حيث تصل الحركة من المحرك الى محور التدوير ومن المستحسن ان يكون المحرك بعيدا عن العجانة وان تكون الاحزمة طويلة بما يكفي لايصال الحركة من المحرك الى محور التدوير ويفضل ان يكون عدد الاحزمة اثنين او اكثر بحسب الوضع الموجود .

3- محور التدوير : حيث يرتبط به من الاعلى قرص التدوير الذي يرتبط بالاحزمة المدورة ومن الاسفل بالمحور الحامل للشفرات ومحيط به عجلات (رولمانات) تدوير لتسهيل الحركة معزولة بغطاء تفلون محكم الاغلاق لمنع تسرب الهواء عند تشغيل الفاكيوم او مضخة الشفط .

4- جهاز التحكم بالمحرك : وهو جهاز موجود في غرفة التحكم مرتبط بعدد الدورات التي نريد المحرك ان يدورها في الدقيقة الواحدة وكذلك بتشغيل واطفاء المحرك .

****

ثانيا : الاجهزة الملحقة والتابعة للعجانة :



1- فرن التجفيف الحراري :



ان فرن التجفيف يتكون من جزئين رئيسين :

- الجزء الخارجي من الفرن والذي يتكون من :

- **مجموعة الكهرباء والساعات الخاصة بقراءة الحرارة والمعايرة :**

حيث يعين العامل درجة الحرارة المطلوبة وصولها في الفرن ويشغل المفتاح الخاص بذلك ليعطي اضاءة من خلال مصباح بلون معين .

- **الابواب الخارجية للفرن :**

حيث تكون معزولة بالصوف الصخري لعزل الهواء الخارجي ومنع الحرارة من التسرب الى الخارج وبالتالي فقدان الحرارة الداخلية المطلوبة واستهلاك طاقة زائدة عن الحاجة.

- **المروحة الكهربائية :**

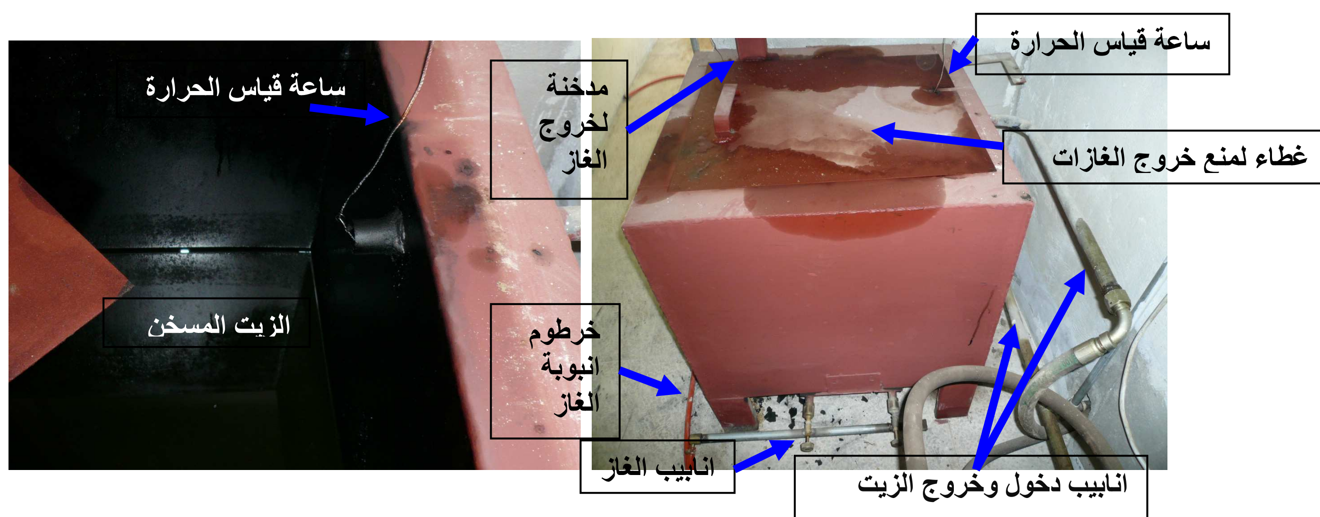
متصلة بالجزء الداخلي من الفرن ووظيفتها تحريك الهواء الداخلي في الفرن للمحافظة على درجة حرارة ثابتة في جميع اجزاء الفرن دون تفريق وتعمل تلقائيا مع تشغيل اللوحة الكهربائية .

- الجزء الداخلى من الفرن والذي يتكون من :

- مجموعة الاوعية الخاصة بتجفيف المادة الصلبة (النترات) وتكون موجودة على جانبي الفرن وعددها بحسب حجم وقدرة الفرن الحرارية وهنا ثمانية .
- وعاء صهر الوقود (السوربيتول او الجلوكوز او السكر) حيث يزود بمخرج يتحكم بتدفق الوقود بعد انصهاره ويتم صهره بنفس الوقت مع تجفيف النترات او بمفرده حسب درجة انصهاره .
- التجهيزات الكهربائية والميكانيكية الاخرى :

- العزل الحراري بالصوف الصخري بين الغلاف الداخلي والخارجي .
- المقاومات الحرارية المنتشرة حول الفرن وبشكل متعرج ذهابا وايابا ومتصلة بالمفاتيح الكهربائية في مجموعة الكهرباء الخارجية .
- الاغطية المانعة من الوصول المباشر لاجزاء الشخص المتعامل مع الفرن حيث تعزله عن المقاومات حتى لا يحدث اي حروق مباشرة لا سمح الله تعالى .

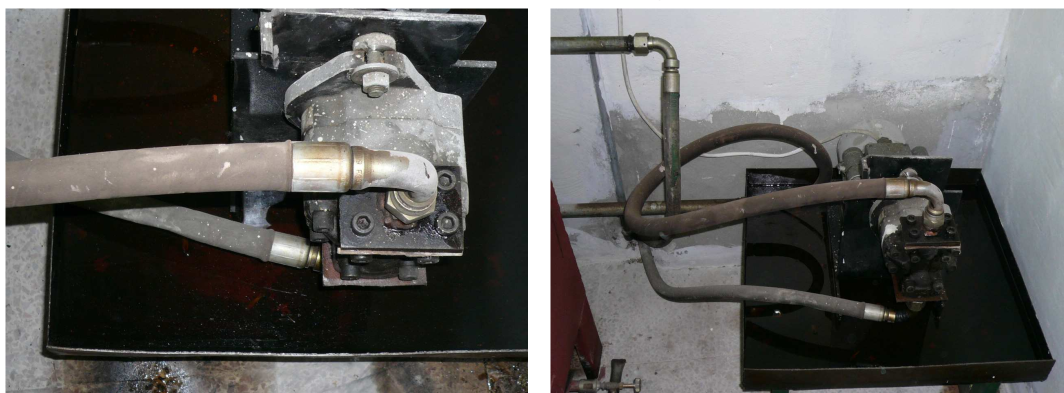
2- جهاز التسخين الحراري :





وقد تم استخدام الغاز هنا بالتسخين العادي لزيت محركات من النوعية التي تتحمل درجات حرارة عالية دون تأثرحيث يتم اشعال النار في الانابيب اسفل الزيت وننتظر حتى ترتفع درجة حرارة الزيت بناء على ساعة قياس الحرارة المثبتة في لوحة التحكم الرئيسية وساعة قياس الحرارة المثبتة على وعاء التسخين .

3- محرك تدويرالزيت الساخن من والى العجانة :



يشترط ان يكون محرك التدوير متحملا درجات الحرارة العالية وكذلك الانابيب المتصلة به وان لا يكون هناك اي تسريبات من اي منها حتى تتم عملية التدوير على احسن ما يكون .

4- سخان الماء :

وذلك لامداد العاملين بالماء الساخن عند احتياجه خاصة في عملية التنظيف حيث من المعروف ان المواد السكرية تذوب بالماء الساخن اسرع وافضل من الماء البارد .

5- لوحة التحكم الرئيسة بالعجانة :



وتشتمل اللوحة على المفاتيح التالية :

- مفتاح تشغيل محرك العجانة .
- مفتاح زيادة او تبطيء سرعة الدوران لمحرك العجانة .
- مفتاح تشغيل محرك تدوير الزيت من جهاز التسخين الى العجانة والعكس .
- مفتاح تشغيل ماكينة الشفط او الفاكيوم .
- مفتاح تشغيل محرك الطاولة الهزازة .
- ساعة قياس درجة حرارة رقمية لقياس حرارة الزيت في وعاء العجن .
- ساعة تنبيه وانذار لدرجة الحرارة حيث تنبه الاخ المتعامل مع اللوحة ان حدث خلل ما وزادت درجة الحرارة عن الحرارة المعينة والمطلوبة لاتخاذ الاجراء المناسب .

6- جهاز الفاكيوم :



- يتم تشغيل هذا الجهاز والتحكم به من لوحة التحكم ويتم تشغيله بعد بدء عملية خلط المواد كلها وعجنها لشفط اية غازات من وعاء العجانة ناتجة عن الخلط او التفاعل حتى لا تشكل مصدر للفقاعات الهوائية داخل قوالب الحشوات مما يؤدي الى حدوث مشاكل في الحشوات المنتجة .
- يتم التحكم بمقدار الشفط المطلوب من خلال حنفيتان لسحب وادخال الهواء مربوطتان مع ساعة قراءة لكمية الضغط السالب داخل الوعاء.

7- جهاز نقل الصوت من والى غرفة العجانة وبين غرفة التحكم والنافذة الفاصلة :



حيث ان غرفة العجانة مفصولة عن غرفة التحكم بزجاج واقي للرصاص سماكة 4 سم وحديد شبك اضافة الى جدار من الاسمنت المسلح سماكة 30 سم لتامين الاخ العامل على لوحة التحكم من اي اضرار تحدث في حالة حدوث انفجار او اي خلل في الحشوات لا سمح الله فجهاز الصوت هذا للتخاطب بين الاخ العامل على لوحة التحكم والاخوة العاملين في غرفة العجانة اثناء تلقيمها بالمواد او الصب .

8- الطاولة الهزازة وطاولة الصب وتهوية الغرفة والمرش والمغسلة :





حيث انها مجهزة من الاسفل بمحرك هزاز لهز القوالب بعد صبها بالمادة لضمان خروج الفقاعات الهوائية من القوالب وعدم تشكيلها اية مشاكل مستقبلية .وكذلك طاولة الصب حيث انها مجهزة برافعة يدوية تعمل بالتدوير لرفعها او تخفيضها بحسب الطول المطلوب للصب لضمان سهولة مناولة وصب القوالب .

9- وسائل الامان المختلفة :





واخيرا التهوية الجيدة للغرفتين (التحكم والعجانة) وضرورة وجود مرش الطواري خارج الغرفة وبالقرب منها حيث يربط بخزان كبير نسبيا لتشكيل ضخ بحجم كبير للمياه ان استعمله احد لاي طارئ لا سمح الله اضافة للمغسلة للتنظيف والاستخدام العام وضرورة استخدام القفازات الحرارية الخاصة وغيرها من عوامل السلامة والامان .

****

ثالثا : آلية العمل :

تتم عملية العجن في العجانة بالطريقة التالية (نتكلم عن خلطة السوربيتول والنترات او السكر والنترات) :

1- يتم تجهيز المواد اللازمة الاولية لعمل الخلطة والمكون من النترات المطحون والمنقى والسكر او السربتول ويتم وضعها في الفرن على درجة حرارة حول (70-80) درجة مئوية وذلك حتى تكون درجة حرارة المكونات قريبة من حرارة الزيت المحمى حتى لا يحدث هبوط في الحرارة اثناء اضافة المواد مع بعضها مما يشكل صعوبة في العجن وعمل الشفرات وتحريك الخليط .
2- عمل الترتيبات اللازمة للامن والسلامة وتجهيزها في غرفة العجانة وفحص المستلزمات من حيث الصلاحية والجهوزية (كمية زيت التسخين , جرة الغاز , نظافة العجانة , التيار الكهربائي ,طفاية حريق , توفر الماء , القفازات الحرارية ,.....) .
3- يتم اشعال النار تحت الزيت لبدء التسخين وتشغيل واجهة التحكم بالعجانة لمراقبة درجة الحرارة الزيت للوصول الى درجة الحرارة اللازمة لبدء الخلط .
4- بعد الوصول الى درجة الحرارة المطلوبة نحضر الكمية اللازمة من الوقود المصهور سابقا في الفرن ونضعها في العجانة ونشغل المحرك للتدوير وايصال حرارته (70-80 سابقا) الى الحرارة المطلوبة للعجن (130-145 بحسب نوع السكر) .
5- يتم اضافة النترات بالكمية المطلوبة والمحسوبة والمحضرة من الفرن بعد طحنها الى الدرجة المناسبة للخلط الى العجانة (بعد اقفال الوعاء بالغطاء باحكام بواسطة المشابك الجانبية والرافعة) تدريجيا من الفتحة المخصصة في الوعاء مع تحريك التدوير الى الدرجة القصوى لخلط النترات مع السكر الى ان يتم الانتهاء من اضافة النترات فيتم اغلاق الفتحة بالغطاء المخصص لها .
6- يتم التدرج بعدد الدورات للمحرك وانزالها الى النصف ثم رفعها الى الدرجة القصوى والتأكد من اختلاط المواد ببعضها .
7- يتم تشغيل الفاكيوم وسحب الهواء من الوعاء الى درجة (0.6 -0.7) بالسالب ضغط جوي ونترك العجانة تعمل الى ما يقارب ال 30 دقيقة .
8- تراقب العملية من الكاميرا الخاصة بنقل الصورة لمعرفة كيفية الخلط اثناء العمل .
9- بعد ذلك يتم ايقاف المحرك قبل ايقاف الفاكيوم وعند توقفه نقوم بفتح الفاكيوم وادخال الهواء في الوعاء ثم نعيد تشغيل المحرك الى طاقة الربع في الدوران ونستعد لصب الخليط في القوالب .

10- نجهز طاولة الصب والقوالب التي جهزت من السابق لعملية الصب ونفتح الصمام والصنبور للصب في القوالب .

11- نشغل الطاولة الرجاجة ونجهزها لنضع القوالب المصبوبة فوقها لنضمن خروج الفقاعات الهوائية من القوالب ان وجدت وحدثت اثناء عملية الصب ويستمر الاهتزاز قرابة (10- 15) دقيقة تقريبا هز غير عنيف والا انقلب الامر الى العكس حيث يدخل الهواء الى القوالب بدلا من الخروج منها .

12- نغلق الغاز ونطفؤه عن الزيت مع بقاء التدوير وماكينة الضخ مستمرة حتى لا يبرد الخليط اثناء عملية الصب لاي سبب كان .

13- عند البدء بالصب الالتزام بقواعد الامن والسلامة ووجود اكثر من شخص لتناول القالب وتبديل الفارغ والمصبوب ونقل المصبوب الى الطاولة وكذلك للتأكد من العلامات الاساسية من حرارة وعدد دورات بالنسبة للعجانة حيث نجعل المحرك يدور الى اقل حد ممكن لسهولة نزول الخليط من العجانة الى القوالب .

14- بعد الانتهاء من صب القوالب يتم التاكد من خلو العجانة من الخليط وسكب المتبقي منه في اوعية خاصة للاستخدامات المحددة ثم تبدأ عملية التنظيف مباشرة حتى لا يجف الخليط على الاسطح الداخلية للعجانة ولسهولة التنظيف في حينها خاصة بالماء الساخن مع اخذ الاحتياط لعدم انسكاب الماء على القوالب المصبوبة ونعيد كل شيء الى اصله .

وبذلك تكون عملية الخلط قد تمت على احسن ما يرام بحول الله تعالى .

****

رابعا : توصيات عامة :

- المعدن الذي سيكون ملاصقا للخليط وبحاجة لان ينظف بالماء الاصل ان يكون من الكروم وليس الحديد ليسهل تنظيفه وحتى لا يصدأ .
- درجة الحرارة المستخدمة للعجانة بالنسبة للنترات والسوربيتول هي (125- 130) درجة مئوية و (140 - 145) درجة مئوية بالنسبة للنترات والسكر والجلوكوز .
- نستطيع خلط ما مقداره (90) كغم من الخليط في العجنة الواحدة لذلك ان كانت المواد جاهزة في التجفيف والطحن المناسب والقوالب وغيرها من المواد الاساسية فيمكن القيام بعجنتين الى ثلاثة عجنات في اليوم الواحد وبما معدله حشوات ل 16 صاروخ اربعة انش تقريبا لليوم الواحد واحتياج لثلاثة اشخاص فقط في التحضير والعجن والصب عل اكثر حد .

- المحركات المستخدمة في العجانة (الفرن ومحرك التدوير والفاكيوم ومضخة الزيت) من النوع 3 فاز لاعطاء طاقة اكبر لها .
- عمل الجزء الاضعف من بناء غرفة العجانة في السقف حيث عمل من الصاج ليتم خروجه وارتفاعه ان حدث انفجار او خلل لا سمح الله تعالى في الغرفة دون تأثر الجدران وفصلت غرفة التحكم بصندوق من الخرسانه المسلحة سمك جدارها 30 سم مع نافذه من الزجاج المقاوم للرصاص بسماكة 4 سم لابعاد الاخ العامل في غرفة التحكم عن هذا الحدث ان حدث لا سمح الله تعالى .
- من المفضل والاحوط ابعاد جرة الغاز الى خارج غرفة التحكم ومد انبوب بلاستيكي لايصال الغاز الى السخان كذلك ابعاد ماتور التدوير عن العجانة الى الخارج لعدم احداث اي شرارة عند التشغيل او الاطفاء وابعاد غبار المواد كذلك عنه خوفا من حدوث اي انفجارات خاصة في مواد الحشوات للامونيوم بيروكلورات وما شابهها والاستعاضة عن ذلك بطول الاحزمة المحركة الممتدة من محرك التدوير الى محور التدوير العلوي في العجانة .
- ضرورة عمل ورقة نموذج خاص للصب يبين فيه تاريخ الصب والتاريخ والمواد المخلوطة مع الكمية والمشرفين على العملية وتثبيت رقم معين لعملية الصب على هذا النموذج وتثبيت رقعات على الحشوات بنفس رقم النموذج لمعرفة تفاصيل الحشوات ان احتاج الشخص لذلك وحفظ هذه النماذج لاستخدامها عند الحاجة .
- ضرورة تغيير الزيت المستخدم للتسخين بين الفترة والاخرى حسب الاستعمال ومراقبة ادائه لزيادة خروج الغازات والابخرة الضارة منه مع مرور الزمن .

هذا والله نسأل العون والسداد حامدينه على توفيقه وكرمه

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين

بسم الله الرحمن الرحيم

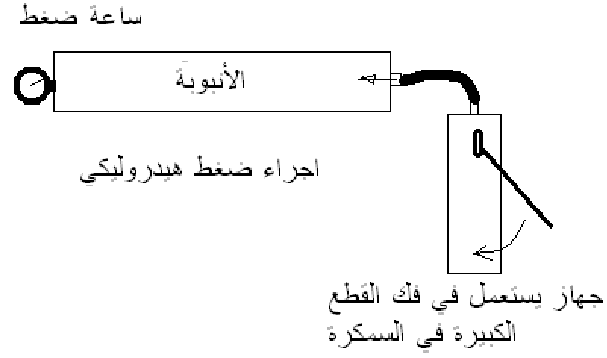
الجانب الميكانيكي للصاروخ

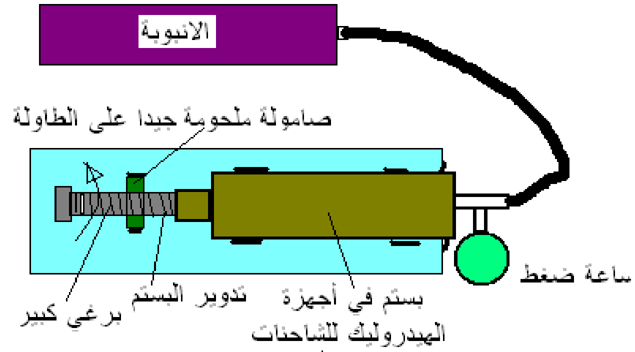
الجانب الميكانيكي

سمك جدار الحاوية

تصنيع المحرك الصاروخي

مقدمة : يحتوي المحرك الصاروخي عموما على الحجرة الاحتراقية و النازل. الحجرة الاحتراقية في الأساس هي حاوية أسطوانية الشكل من معدن الفولاذ أو الألومينيوم و تحوي الوقود الصاروخي بداخلها و التي يجب أن تتحمل الضغط العالي ودرجة حرارة نواتج الاحتراق. ينبغي معرفة سمك الأنبوب اللازم استعماله كحاوية للوقود الصاروخي دون زيادة في السمك للتقليل من كتلة المحرك وبالتالي كتلة الصاروخ و رفع كفاءة النظام. يمكن معرفة ذلك أولا بأن نختار أقصى ضغط للحجرة الاحتراقية من إجراء تجارب على الأنابيب المتوفرة في السوق بمعرفة الضغط الذي تنفجر فيه الحاوية مثلا 180بار بإجراء اختبار Burst test(أنظر الصورة) مع إنقاص في سمك الأنبوبة إذا زادت القيمة عن 180بار المطلوبة بخراطة خارجية للأنبوبة.





و أن نأخذ هامشا للأمان بـ Safety factor 1.5 فيصبح أقصى ضغط للحجرة الاحتراقية المسموح به هو 120بار. ثم نتأكد من التجارب السابقة بإجراء اختبار Proof test بتسخين الحاوية على 60م و إجراء ضغط 120بار عليها لمدة بحيث لا تنقص قوة الأنبوبة . أو أن نعمل بالعكس كأن تكون أنابيب عديدة متوفرة في السوق . فنقوم بحساب السمك اللازم كالتالي:

$$Q = \frac{z\sigma_v}{pS_f}$$

$$t_{nom} = t_{\min} + 0.1t_{nom} \Leftrightarrow$$

$$t_{nom} = 1.11\ t_{\min}$$

المثال التالي يبين سمك الحاوية المطلوبة لإجراء ضغط 130بار : في حال كون قطر الأنبوبة 100ملم وأن النوع DIN 35.8/III و التي قوة إخضاعها للاجهاد يساوي :

$\sigma v = 35kp/mm2 * 0.8 \approx 275$ Mpa

نأخذ هامش أمان S_f يساوي 1.5، كذلك معامل القوة z يساوي 0.9 منه نتحصل من المعادلات السابقة على:

$t_{min} = 0.03528D$, and

$t_{nom} = 0.03916D = 3.916mm \approx 4.0mm$ أي سمك 4 ملم .

أو إجراء طريقة أخرى أكثر دقة و هي استعمال برنامج يحل هذه العلاقة مع إدخال بيانات نوع المعدن المستعمل في الأنبوب كالتالي :

Design and Burst Pressures for Rocket Motor Casing

[Input data in blue text, English or (SI) units]

Casing Dimensions and Design Factors

Do =	**1.9**	in. (mm)	Diameter, outside
t =	**0.145**	in. (mm)	wall thickness
S_D =	**1.5**		Design Safety factor

Material Properties

Fty =	**6**	ksi (MPa)	Yield Strength
Ftu =	**7.45**	ksi (MPa)	Ultimate Strength
E =	**0.42**	Msi (MPa)	Modulus of Elasticity
ν =	**0.41**		Poisson Ratio
β =	0.805		Fty/Ftu
B =	1.371		Burst factor

Design and Burst Pressures

P_D =	**611**	psi (kPa)	**Design pressure**
P_U =	**1255**	psi (kPa)	**Burst pressure**

حيث أن المثال المعروض في البرنامج يمثل بيانات أنبوب من الـ PVC . كذلك فإن مصدرا آخر يقول أن ضغط الحجرة الاحتراقية المطلوبة لأنبوب ما يمكن حسابه كالتالي:

Min. Wall Thickness = [(MEOP) * (Chamber Diameter)] / [2 * (Ultimate Tensile Strength)]

Where MEOP = Maximum Expected Operating Pressure
The Ultimate Tensile Strength for PVC = 5,000 psi (344.73 bar).

Moving the equation around.

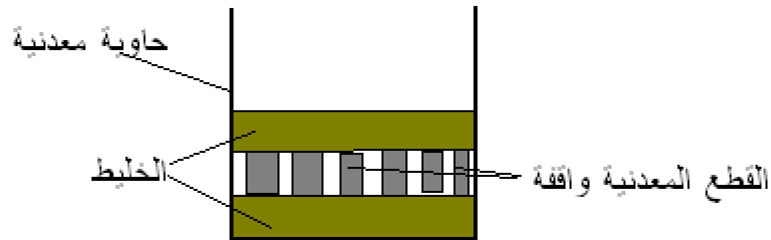
MEOP =[Min. Wall Thickness * 2(5,000)] / Chamber Diameter

MEOP = [0.145 * 10,000] / 1.592 = 910.80 psi = 62.79 bar

حيث أنه يقدر ضغط حجرة احتراقية متقاربا مع المثال السابق لكن بشكل أقل دقة. يمكننا استعمال هذه الطريقة عند معرفة خواص المعدن المستعمل في الأنبوب المختار أو نتحصل على السمك اللازم تجريبيا كما ذكر في بداية الملف.

تصليب أنابيب المياه أو أنابيب الحديد غير الصلب:

تستعمل طريقة تسخين الحديد إلى الاحمرار ثم إدخاله في الماء مباشرة منذ زمن بعيد في تصليب الحديد و جعله فولاذا ، إلا أن هذه الطريقة تعتمد على توزيع الحرارة بشكل متساوي على القطعة المعدنية حيث يستعمل خليط متكون من 10أجزاء كربونات البوتاسيوم أو كربونات الصوديوم و 1جزء من بودرة فحم حجري و تستعمل كالتالي:



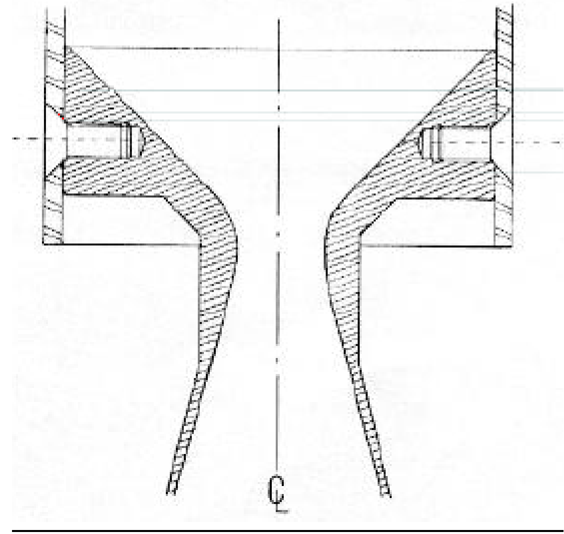
توضع الحاوية في فرن ساخن المستعمل في تذويب الألومينيوم مثلا ويعمل بزيت السيارات المحترق. نترك القطع إلى أن تحمر فيمتص المعدن الكربون الذي يصلب القطعة. مدى امتصاص القطعة للكربون يحدد مدى تصلبها لكن إذا امتصت كثيرا قد تتصلب كثيرا إلى أن تصبح قابلة للانكسار بسهولة . لهذا ينبغي التجريب لمعرفة الزمن اللازم لذلك. قد نحتاج إلى 2.5ساعة.

توجد خلطة أخرى تعتمد على المركب الذي يرمز له بـ C3 مكتوب على الحاوية Sel de traitement thermique a base de cyanure de sodium بالإضافة إلى نترات الصوديوم يرمز له C5 أتوقع أن النسب متشابهة مع الخلطة السابقة .

في مصادر أخرى وجد أن الإجراء المتبع لتصليب الفولاذ الذي يحتوي على كربون بنسب بسيطة 0.3% هو تسخينه لمدة ما بين 3-6ساعات في درجة حرارة مابين 480-495م بالنسبة للفولاذ المطاوع المخصص للعمل المخرطي مباشرة أي يحتوي على 18% نيكل و Molybdenium ثم يترك ليبرد على حاله إلى درجة حرارة الغرفة. أما بالنسبة للفولاذ العادي الذي يحتوي على كربون فلا يمكن العمل عليه بهذه الطريقة و إنما يوضع في وسط خامل مثل ملح ساخن جدا يحتوي على كمية متساوية من نترات البوتاسيوم و نترات الصوديوم بالاضافة إلى المادة المصلبة و هي ملح من أملاح النيكل و غيره (؟) . و يكون ذلك لحمايته من الجو و يترك في هذا الملح بالمدة اللازمة مع التجريب كل مرة لمعرفة متى يصل للقوة المطلوبة ثم يسحب و يترك ليبرد في الجو أو يغطس في حوض فيه زيت درجة حرارته مساوية لـ 21م . يجب تصليب المعدن فقط بعد الانتهاء من أي عمل عليه . سعر البودرة المخصصة حوالي 35 دولار /كغ.

تثبيت النازل مع الحاوية

غالبا ما نستعمل براغي لتثبيت النازل مع الحاوية بهذا الشكل



حيث يكون المطلوب معرفة عدد البراغي اللازمة و أين توضع و مامتانتها ؟

نحاول الإجابة على تلك التساؤلات بمحاولة فهم سبب انفكاك النازل من الأنبوبة ؟ و كم تتحمل من ضغط ؟

$$P = \frac{Cross - section\ Area\ of\ Vessel}{\text{Number of bolts in a row}} \cdot P_{\max} \cdot S_f$$

تبين لنا المعادلة السابقة الضغط الذي تتحمله البراغي و عددها بالمقارنة مع الضغط الأقصى المنتظر من المحرك الصاروخي . S_f هو هامش الأمان و يساوي 1.5 عندنا، بالإضافة إلى P_{max} هو الضغط الأقصى المتوقع . عدد البراغي و مساحة المقطع العرضي للحاوية. يمكن إعادة صياغة المعادلة السابقة كالتالي :

$$P = \frac{\pi D^2 P_{\max}}{4m} \cdot S_f \qquad 1----$$

لدينا كذلك :

$$P_f = a\sigma_v(b-d)t_{min}$$

2------

$$a = 1 - 0.9 + 3r\frac{d}{b} \quad \text{for} \quad \frac{d}{b} < 0.3$$
$$a = 1 \quad \text{for} \quad \frac{d}{b} \geq 0.3$$

3------

$$P_f = 0.32\sigma_b d_b^2$$

المتغيرات هي m وهي عدد البراغي ، d_b قطر عمود البرغي ، σ_b وهو قوة شد مواد البرغي . لو أخذنا بعين الاعتبار النظام المتري فإن الاحتمالات التالية واردة :

m = 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16.....
d_b= M4, M5, M6, M8, M10,MI2......
σ_b = (6.8), (8.8), (10.9), (12.9)... No other.

حيث أن الجودة 10.9 تعني

σ_b = 100kp/mm² * 0.9 ≈ 880 Mpa by standard DIN-convension.

حيث يمكن موازنة المعادلة 2 ، 3 لتساوي قوة المعادلة 1

فإذا استعملنا براغي برأس 45درجة فإن الفاصل بين البراغي يمكن حسابه من المعادلة :4

$$c = \frac{P_f\sqrt{3}}{2t\sigma_v}$$

مثال :

تم استعمال أنبوبة قطرها 70ملم و سمكها 2.5ملم +− 0.25 ملم من فولاذ النوع DIN St-35.7 والذي يعطينا قوة شد

σ_v = 35kp/mm² *0.7 ≈ 240Mpa

بعد بضعة حسابات و تغيير في m ، حجم و نوعية البراغي يمكن الحصول على التوافقيات التالية : أي ستة براغي m=6 ، d_b يساوي M6 رأس مخروطي يعني تصبح dأكبر.

$\sigma_b \approx 1060Mpa$ مما يعني جودة 12.9.

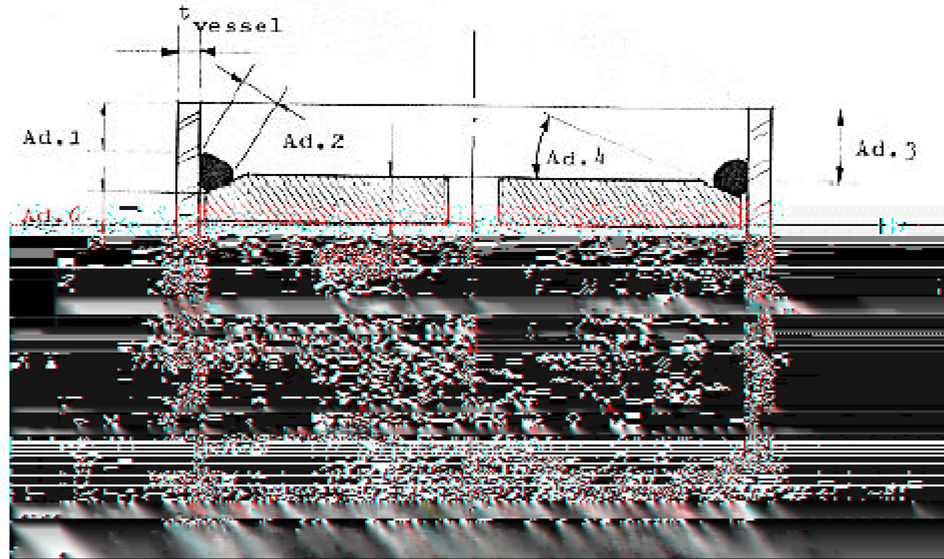
عند الرغبة في معرفة P_f بالمعادلة 2 و المعادلة 3 مع المقارنة مع P المتحصل عليها من المعادلة 1 نتحصل على أفضل هامش أمان وهو حوالي 1.5 مع المعادلة 3 حيث تساوي $12200\ N = P_f$

$P = 8350\ N.\ \&\ S_f = P_f(18) = 12200\ N.$

$S_f = \frac{12200}{8350} \approx 1.46$

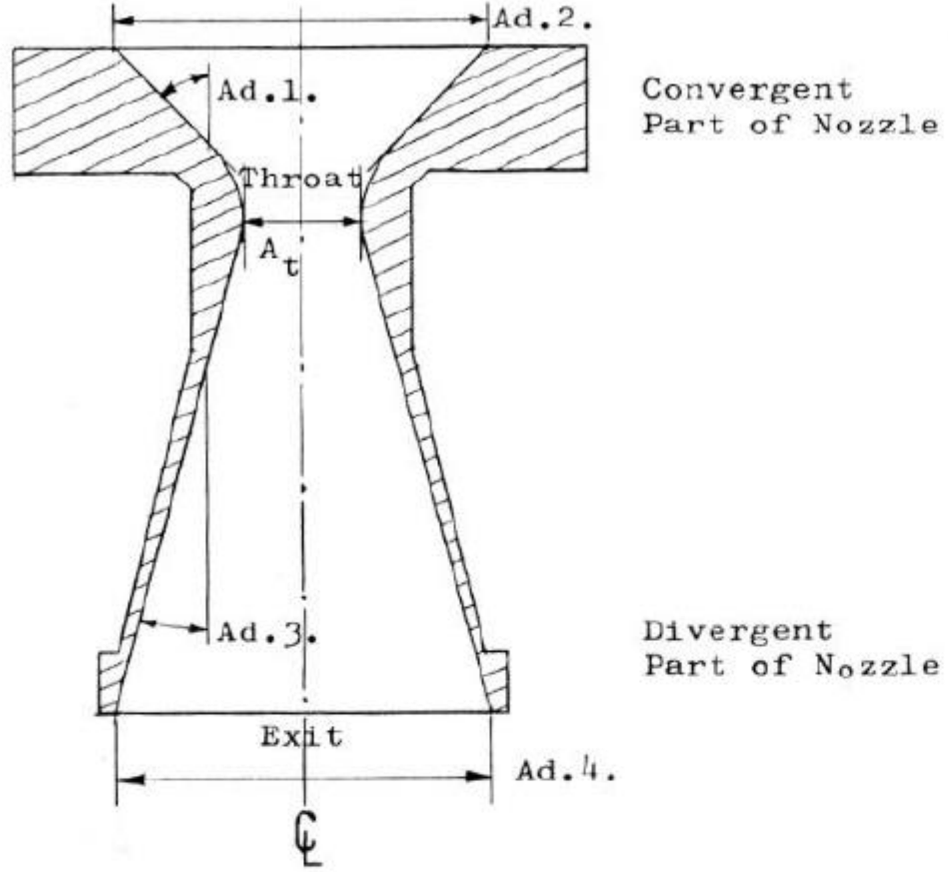
وهو المطلوب .

بينما يتم اغلاق الجهة الثانية من الحاوية باللحام أو بمسامير بنفس الشكل.



تصنيع النازل.

وظيفة النازل هي تسريع الغازات المنبعثة من حجرة الاحتراق.



نرى في هذا الشكل نازلا بسيطا ، ما يسمى بنازل delavale يحتوى على ثلاثة أقسام ،نبدأ من الداخل :

القسم المتناقص Convergent part : غالبا ما تتراوح زاوية التناقص مابين 30 إلى 45 درجة ، في حالة كون الزاوية أكبر من 45 درجة فإن خروج الغازات يولد زوبعة Turbulence ينتج تسارعا ضعيفا للغازات و ممكن أن يؤدي إلى موجات انفجارية داخل الحجرة الاحتراقية . أما زاوية أقل من 30درجة يعني زيادة في وزن النازل و ضياع في الطاقة .

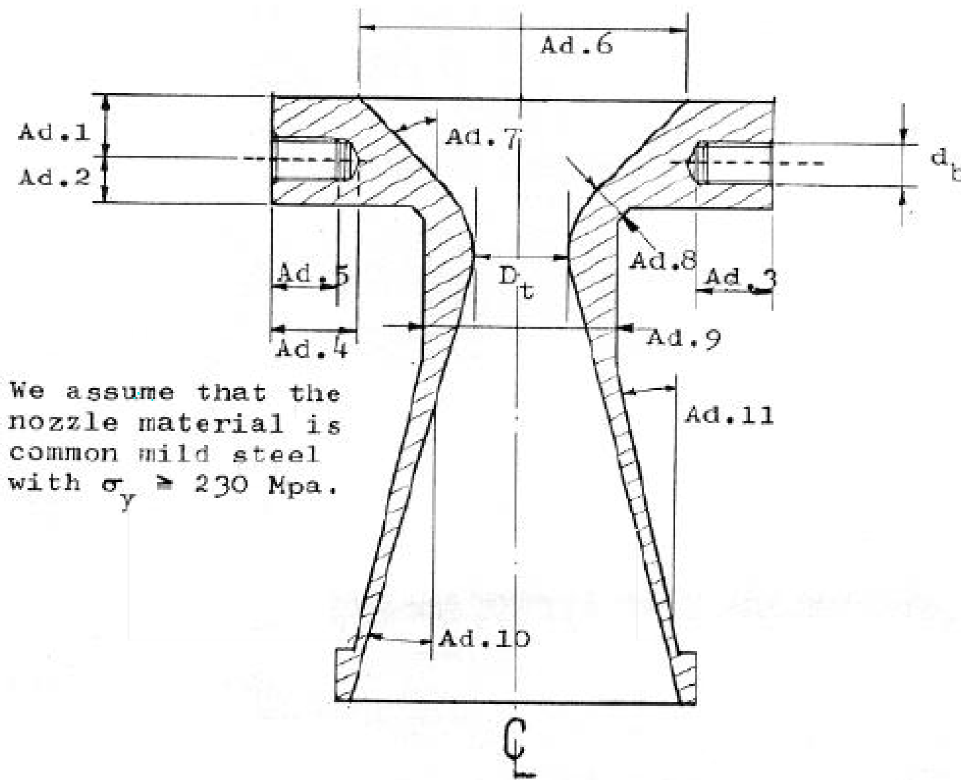
القسم المتعلق بالمضيق Throat : غالبا ما تساوي نسبة مساحة المقطع العرضي للقسم المتناقص A_0 على مساحة المقطع العرضي للمضيق A_t قيمة تكون مابين 4

و 9 فإذا كانت A_0/A_t أصغر من 4 ، تعطي شروطا ديناميكية حرارية غير معقولة. أما لو كانت تلك النسبة أكبر من 9 يعني ضياعا في الوزن .

القسم المتزايد المنفرج Divergent : تكون الزاوية مابين 10 و 15 درجة لأنه في حالة كونها أكبر من 15 درجة يعني ضياعا في الطاقة ، أما أقل من 10 درجات يعني كذلك ضياعا في الطاقة بسبب زيادة الاحتكاك و تبادل الطاقة ووزن كبير للنازل (نازل طويل).

نسبة مساحة المقطع العرضي للمضيق على مساحة المقطع العرضي لنهاية النازل:

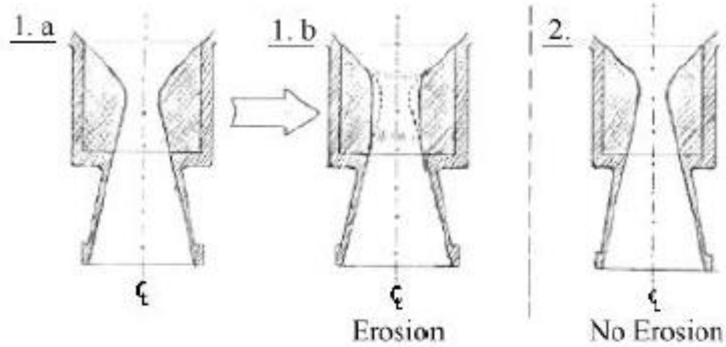
غالبا ما تكون هذه النسبة أكبر من 8 و أصغر من 12



هذا أفضل شكل تمثيلي للتقليل من الوزن الزائد للنازل . تمثل Ad.1 البعد مابين المسمار اللولبي و الحافة الداخلية للنازل ، ينبغي أن تكون أكبر أو تساوي $1.5d_b$ أي مرة و نصف الثقب الذي يدخل فيه المسمار. أما Ad.2 فيمثل البعد مابين مركز

المسمار إلى الحافة الأخيرة للقسم الاسطواني للنازل و ينبغي أن تساوي أو تكون أكبر من $1.0d_b$. ينبغي أن يزيد أو يساوي عمق الثقب بـ $1.75d_b$. أما Ad.4 تعني أن المخرمة يجب أن تدخل قليلا أكثر من المسمار أي أكبر أو يساوي $2.0d_b$ طبعا دون أن تدخل في القسم الداخلي للنازل. تمثل Ad.5 أقل عمق تدخل إليه المسامير اللولبية أي أكبر أو يساوي $1.5d_b$. يساوي القسم الأولي المتقارب مابين مرتين قطر المضيق إلى ثلاث مرات . تكون زاوية الاقتراب أقصاها 45 درجة. Ad.8 تمثل سمك المنطقة المتقاربة و تكون أكبر أو تساوي 0.3 من قطر المضيق أو أكبر أو تساوي مرتين سمك الحجرة الاحتراقية . Ad.9 هو القسم الاسطواني في المضيق من الخارج ، سماكته ينبغي أن تزيد أو تساوي 1.8 من قطر المضيق. Ad.10 هي زاوية المنطقة المتزايدة ، ينبغي أن تكون أقصاها تساوي 15 درجة من الداخل . Ad.11 زاوية المنطقة المتزايدة ينبغي أن تكون من الخارج مابين 13-14درجة لأن السمك يتناقص .

مضيق النازل



إذا زاد قطر المضيق عن 5% بعد الاشعال في تجربة خاصة للمحرك ، فإن نوع مادة المضيق لهذا الوقود و المحرك غير مناسبة . لتجنب ظاهرة تآكل المضيق بسبب ارتفاع درجة حرارة الشعلة أو زمن الاحتراق الطويل إما أن نتركه على حاله فنفقد في الطاقة (في حالة كون التآكل نوعا ما أكبر من 5%أو توجد صعوبة في تصنيع مضيق مناسب

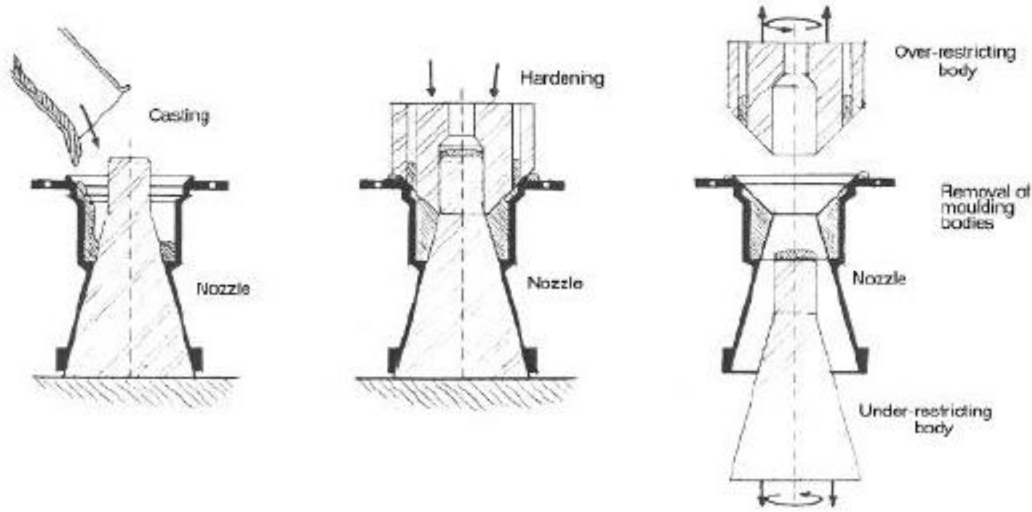
فنكتفي بمحرك نوعا ما ضغيف يستعمل في مدى قصير) أو نصنع المضيق في حد ذاته من مواد تتحمل درجات حرارة كبيرة قد تصل إلى 2500م . من بين هذه المواد المقترحة : Ceramic, Graphite , Tantalum, Tungsten, Molybdenum يبقى الكثير من هذه الأنواع غير متوفرة لنا إلا أن الجرافيت و السيراميك مواد متوفرة أو يمكن تصنيعها. يمكن صناعة مضيق من الجرافيت (المستعمل في الأفران العالية كعامل مقاومة كهربائية) ، يتم خراطة اسطوانة الغرافيت على الشكل المطلوب و إدخاله في محل المضيق . الإيجابية في هذه الطريقة أن الجرافيت خفيف أي كثافته 1.85غ /سم3 مقارنة بالفولاذ 7.85غ /سم3 أما سلبيته أن مقاومته للشد منخفضة . أفضل من الجرافيت هو السيراميك إذا يمكن تصنيعه .

السيراميك في مضيق النازل :لديه عدة نقاط إيجابية مثل أنه لا يسمح عبور الغازات من خلاله ، مقاومته للشد عالية عند درجات حرارة عالية ، كثافة منخفضة 1.9-2.2غ/سم3. من بين أقوى مواد السيراميك استعمالا كقاعدة هي أكسيد الألومينيوم و الذي يعرف كمادة معدنية Corund . يتكون السيراميك المستعمل في مضيق النازل هنا من الـ Corund Al_2O_3 كعامل مقوي + مادة دقيقة وهي Calcium aluminate $Ca_3(AlO_3)_2$ كعنصر رابط بالماء Hydrolytic binder .

كيفية تصنيع المركب :غالبا ما يرمز للكالسيوم ألومينات في المناجم بالـ C_3A و يتم تصنيعه تجاريا بإذابة الكمية الكيميائية اللازمة من أكسيد الكالسيوم و أكسيد الألومينيوم في فرن كهربائي (فرن قوسي Arc Furnace) في درجة حرارة عالية ، يتبع ذلك قولبة الخليط ،تحطيمه و نخله (بمنخل) للحصول على مسحوق ناعم جدا بحجم جزيئات 20ميكرون ، لدى هذا الخليط القدرة على الترابط بقوة بفعل الماء مثل

الأسمنت . نسب الخليط حوالي 45% وزنا C_3A و 55% وزنا من أكسيد الأولمينيوم Corund Al_2O_3 وهذا مايجعل الخليط يحتوي على 70% أكسيد وزنا و إلا يصبح ضعيفا بسبب نسبة CaO الكبيرة.

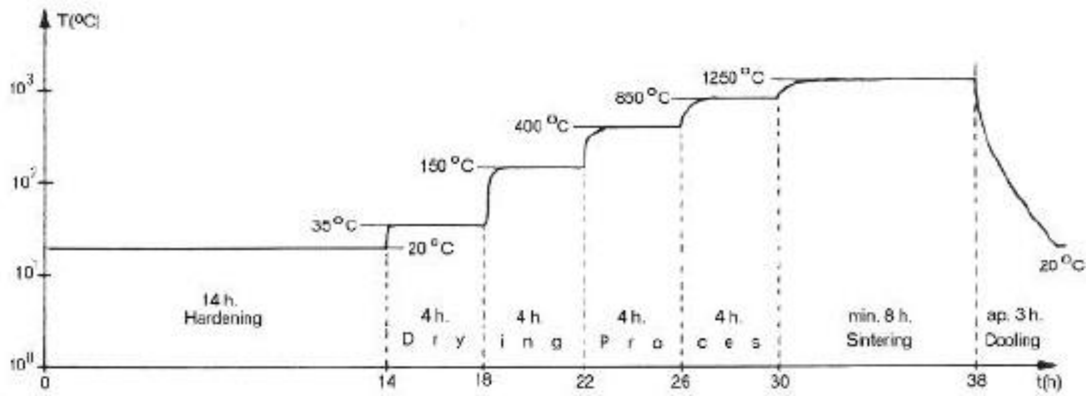
عملية الخلط و التعبئة :



يتم تحضير الكمية اللازمة من الخلطة السابقة الذكر بعد خلطهما جيدا وهما جافان تماما ، نضيف كميات صغيرة من الماء الساخن إلى الخليط حتى يعطينا شكل سائل ثقيل القوام . يوضع قبل ذلك قالب تحت النازل كما هو مبين في الشكل السابق ثم نصب الخليط المبلل ثم نركب القالب العلوي من فوق مع الضغط ليسمح للكمية الزائدة أن تخرج عبر القالب العلوي كما هو مبين في الشكل . يترك دون تحريك لمدة 14ساعة ، يسحب القالبان بالتحريك يمنة ويسرة برفق حول النازل .

المعالجة الحرارية : يتم سحب الماء الزائد بالتبخير البطيء عند درجة حرارة 35م لمدة 4سا و تتبعها 2 ساعة على 150م لسحب أغلب الماء الباقي في المادة . تحت هذه العملية التجفيفية يتقلص حجم المضيق لدرجة أنه ينفصل من النازل بسهولة ليسمح لنا بعملية تجفيف أخرى دون النازل . عملية الربط تحت ظروف الماء سابقة الذكر ناتجة

عن تكون كل من ماءات (هيدرات) كالسيوم ألومينات و ماءات هيدروكسيد الألومينيوم . تجري هذه الميكانيزمات فقط عند درجة حرارة الغرفة مما يسمح لنا بتشكيل القالب بسهولة إلا أنه يجب التخلص من الماء المتفاعل معها عند درجات حرارة عالية حيث أنه عند درجة حرارة 300م يتحول هيدروكسيد الألومينيوم إلى أكسيد الألومينيوم لهذا تكون أول معالجة عند حرارة 400م لمدة 4ساعات . كذلك فإن كالسيوم ألومينات سداسي الهيدرات يتحول إلى C_3A و ماء في درجة حرارة مابين 700-800 م منه المعالجة المطلوبة عند 800م لمدة 4 ساعات . بعد الانتهاء من ذلك تبدأ عملية مهمة جدا وهي عملية التقليصSintering بفعل درجة الحرارة مابين 1000-1250م منه نحتاج عملية تسخين عند 1250م لمدة 8-12ساعة. ثم يترك المضيق السيراميكي ليبرد في الفرن ببطء لمدة 3 ساعات حتى يصل 20م.



يتم لصق المضيق في المكان المخصص له في النازل المنظف ، في حالة عدم استعماله مباشرة يجب حفظه هو والنازل إذا كان ملتصقا من الرطوبة . أو نقوم قبل استعماله و تركه في مكان رطب بتجفيفه عند درجة حرارة 150م لمدة ساعتين و إلا فإن الرطوبة الممتصة تحاول الخروج من السيراميك بقوة عند تعرضها لدرجة حرارة عالية جدا مما يحطم المضيق .

سسس





الصواريخ



المبادئ الأساسية:

1. **ثباثية العنصر وانتصاره تأتي من إيمانه بالله والتوكل عليه.**
2. **السرية من أهم الدافاعات الإيجابية ومشروعيتها " من حسن اسلام المرء تركه ما لا يعنيه".**
3. **الفهم والتركيز في المهام الموكله إليه في التخصص لتقدير الممارسة على الأرض.**
4. **عدم الاستبسال على مشارف المدن.**
5. **سلامة توزيع الأفراد والمعدات على الأرض.**
6. **الدفاع بالعقد الدفاعية في العمق "نظام الشبكة والتحرك بالجماعة".**
7. **الدفاع التبادلي في العمق يوفر حرية الحركة للمجاهد وصعوبة الحركة للعدو.**
8. **مبدأ التخصصية والتنسيق بين الوحدات.**
9. **المعرفة الجيدة بالسلاح وقوته واستخدامه ونقاط ضعف سلاح العدو.**
10. **الجاهزية المسبقة للقوات على الأرض.**
11. **لا يمكن إغلاق ثغرة على حساب فتح ثغرة أخرى.**
12. **استنزاف العدو وتشتيت نيرانه والتضليل يوفر الدفاع التبادلي.**
13. **معرفة مرابض السلاح قبل الهجوم ومواقع العدو المتوقعة.**
14. **عدم الدفاع بالخط الجبهوي.**
15. **لا تنتهي المعركة أثناء انسحاب العدو.**

محتويات المادة:

إهداء

- ❖ إلى الذين بذلوا دمائهم من أجل العمل لرفعة الإسلام والمسلمين.
- ❖ إلى القائد أبو العبد العرقان والقائد أبو سيف عاشور اللذين عاشا لتكون كلمة لا إله إلا الله هي العُليا.
- ❖ إلى أسرانا الأحرار رجال الحق الأخيار.
- ❖ إلى كل العاملين في مجال الدعوة الإسلامية ومن يحمل السلاح ليدافع عن حياض الأمة.

فضل الجهاد

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى في سورة التوبة:

{وَلاَ يَطَؤُونَ مَوْطِئاً يَغِيظُ الْكُفَّارَ وَلاَ يَنَالُونَ مِنْ عَدُوٍّ نَّيْلاً إِلاَّ كُتِبَ لَهُم بِهِ عَمَلٌ صَالِحٌ إِنَّ اللّهَ لاَ يُضِيعُ أَجْرَ الْمُحْسِنِينَ }.

عن أبي أمامة الباهلي رضي الله عنه أن رجلاً استأذن رسول الله صلى الله عليه وسلم في السياحة فقال: إن سياحة أمتي الجهاد في سبيل الله".

وقال عبد الله بن عمر و رضي الله عنهما: لأن أبيت حارساً خائفاً في سبيل الله عزوجل أحبُّ إلىَّ من أن أتصدق بمائة راحلة"

والحراسة هي أفضل أنواع الرباط.

عن عبد الله بن عباس رضي الله عنهما قال سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول "عينان لا تمسُّهما النار عين بكت من خشية الله وعين باتت تحرس في سبيل الله".

تعريف عام بالسلاح:

هو عبارة عن محرك دافع يحمل رأس متفجر له زعانف خلفية للإتزان ويضرب على أبعاد مختلفة.

تعريف بمكونات السلاح:

أنواع الصواريخ:

- **صاروخ قسام 1.**
- **صاروخ قسام 2.**
- **صاروخ قسام 3.**

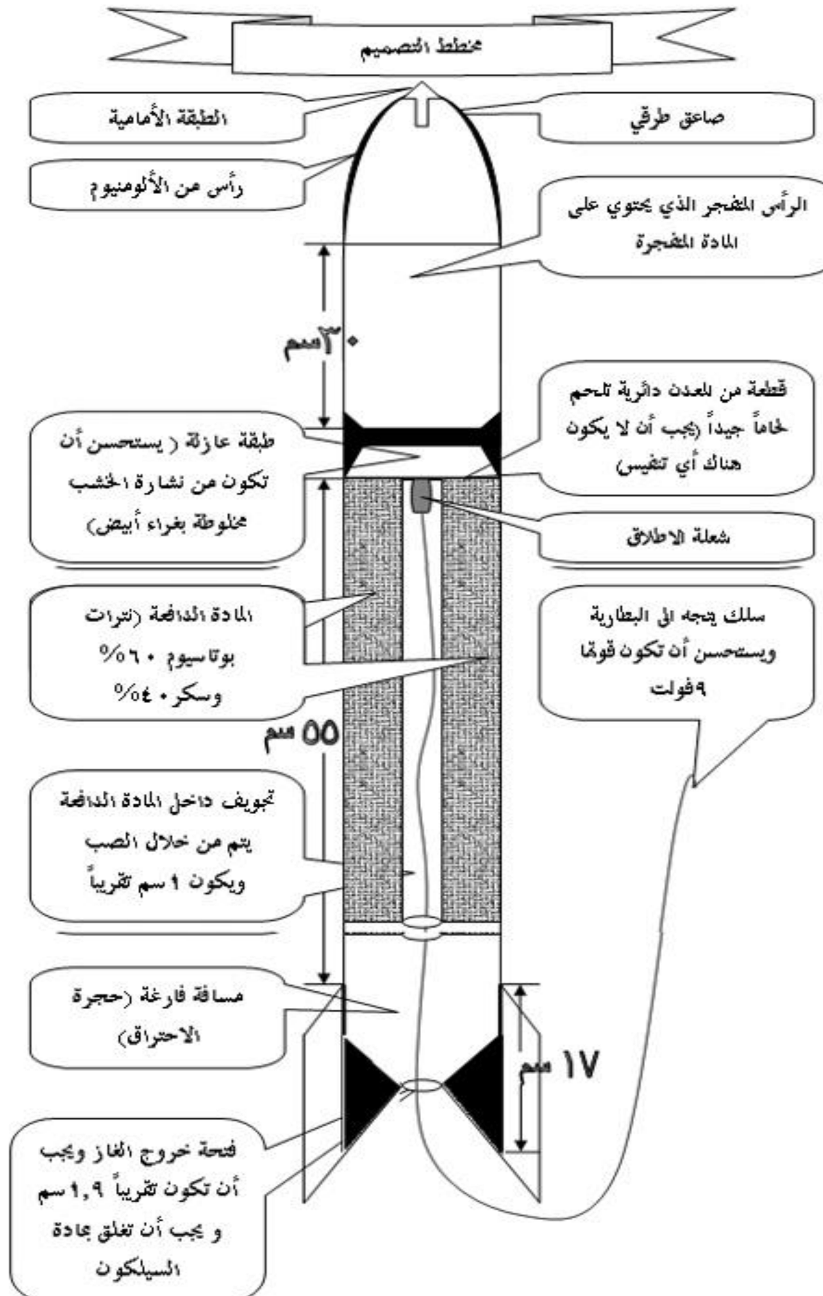
مكونات السلاح:

الصاروخ – السيبة "الأرجل".

أولاً: الصاروخ: وهو عبارة عن ماسورة بها رأس متفجر ومادة دافعة.

ثانياً: الأرجل " السيبة":

وهي عبارة عن حامل للسبطانة تعمل على تثبيت السبطانة حسب الزاوية المطلوبة وتثبيت السلاح بالأرض و امتصاص ردة الفعل عندالإطلاق.



رسم توضيحي



آلية العمل:

يتم إيصال مشعل كهربائي إلى الصاروخ ويتم اشعال المادة الدافعة من أعلى ثم ينزل إلى أسفل من خلال الفتحة الوسطى في الدافع خلال هذه العملية يكون الصاروخ قد ولد طاقة كبيرة عملت على اطلاقه نحو الهدف.



احداثيات الصاروخ :

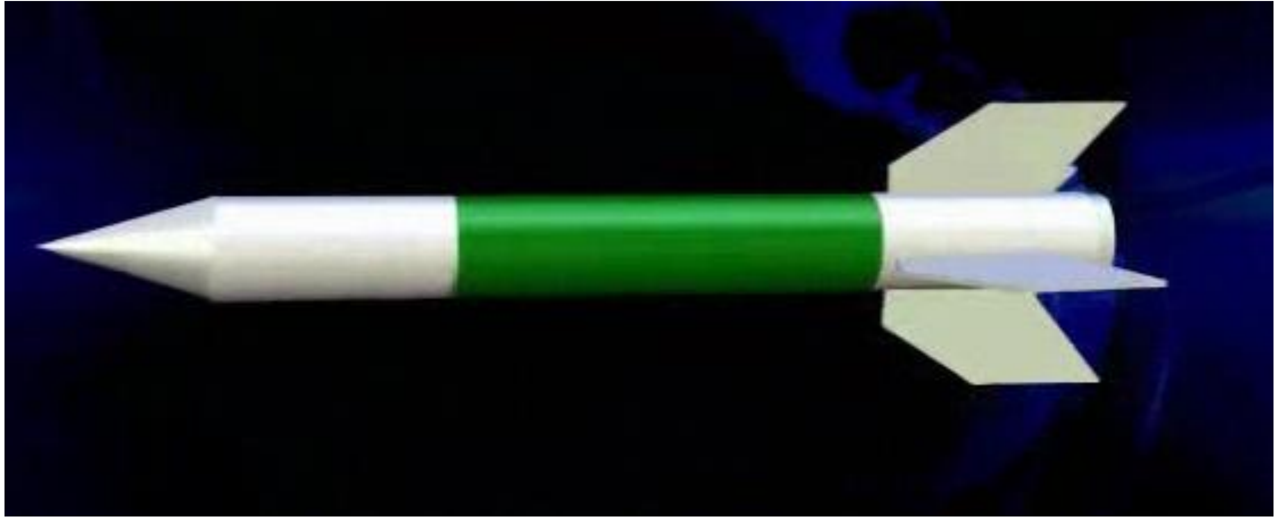
القاعدة المستخدمة من خلال الخبرة العملية :

الرقم	الزاوية	نوع الصاروخ	المسافة
1.	على زاوية45	صاروخ قسام 1	2500م
2.	على زاوية45	صاروخ قسام 2	5700م
3.	على زاوية45	صاروخ قسام 3	12000م

ملاحظة: هذه المسافات كلها تقريبية.

كيفية الرماية على السلاح :

يكون لكل سلاح طريقتين: ا- ميكانيكي ب-كهربائي
ويكون في بعض المناطق استخدام الاطلاق الكهربائي من خلالا وجود منصة صواريخ معدة مسبقاً.



محاذير وضوابط استخدام السلاح /

1- **عدم الاقتراب بشكل ملاصق لصاروخ أثناء العمل أوالإطلاق.**
2- **التأكد من سلامة الصاروخ ونظافة السيبة ومناسبتها للصاروخ.**
3- **عند الاطلاق البعد عن المكان بشكل سريع والانتظار لمدة معينه خوفا من أن المكان قد انكشف.**
4- **إذا لم يخرج الصاروخ عدم الاقتراب لمدة دقيقة واحدة أو خوفاً من أن المادة الدافعة تكون بطيئة الاشتعال.**
5- **عدم التدخل فى مهام الآخر إلا إذا طلب منه ذلك.**
6- **عند النقل رفع الصاعق وعدم تركيبه إلا قبل الإطلاق.**

نقل السلاح/

- ❖ آلية تنقل السلاح يكون عن طريق عربة جر "كاره" ووضعه في مكان خاص بين عجلات الكارة.
- ❖ عن طريق دراجات هوائيه أو نارية تحمل جزء من مكونات السلاح.
- ❖ عن طريق حمل السلاح على الأكتاف.
- ❖ التأكد المستمر من جاهزية السلاح.

أعطال السلاح/

1- المادة الدافعة قليلة يؤدي إلى عدم اندفاع الصاروخ.
2- كسر إحدى الريش يؤدي إلى عدم الإتزان.
3- عدم استخدام سيبة مناسبة يؤدي إلى:
   أ- عدم اندفاع الصاروخ.
   ب- يؤدي إلى عدم الإتزان.
4- إلتفاف الصاروخ بشكل عكسي بسبب إغلاق جزء من الفتحة النفاثة أو أن مركز الثقل غير متوازن.
5- عدم وصول الصاروخ إلى مداه المناسب بسبب قلة المادة الدافعة.
6- عدم اطلاق الصاروخ بسبب برودة المادة الدافعة أو عطل في الدائرة الكهربائية.
7- التواء الصاروخ أثناء عملية الإطلاق بسبب اعوجاج في الفراشات " الريش".

تضليل السلاح:

1- إيجاد صواريخ وهمية مع شخص وهمي بجانبه لخداع العدو.
2- الضرب بشكل جماعي على العدو وفي وقت موحد.
3- التمويه الجيد للسلاح من خلال الضرب من أماكن غير متوقعة من قبل العدو " منزل، حمام خضرة،..............ٌلخ".
4- نصب الصاروخ في الأماكن المختارة فيتم بشكل مسبق ويتم إطلاقها ومموه بشكل جيد.
5- جعل من الكارة منصة إطلاق حيث تجهز بشكل مسبق ويتم تحديد الدرجة فتتم عملية الإطلاق ثم نركب الكارة ونسير كأن شيئ لم يحدث.
6- التمويه الجيد لطاقم السلاح.
7- أماكن تبادلية محصنة للسلاح.

معرفة المواقع والأهداف المتوقعة:

وهو معرفة أماكن دخول العدو المتوقعة ومناطق التمركز لكي يتم تجهيز السلاح وتحديد أماكنه بشكل مسبق وذلك عن طريق خريطة تحدد مرابض السلاح في كل منطقة والتنسيق بين الوحدات.

بطاقة المدى:

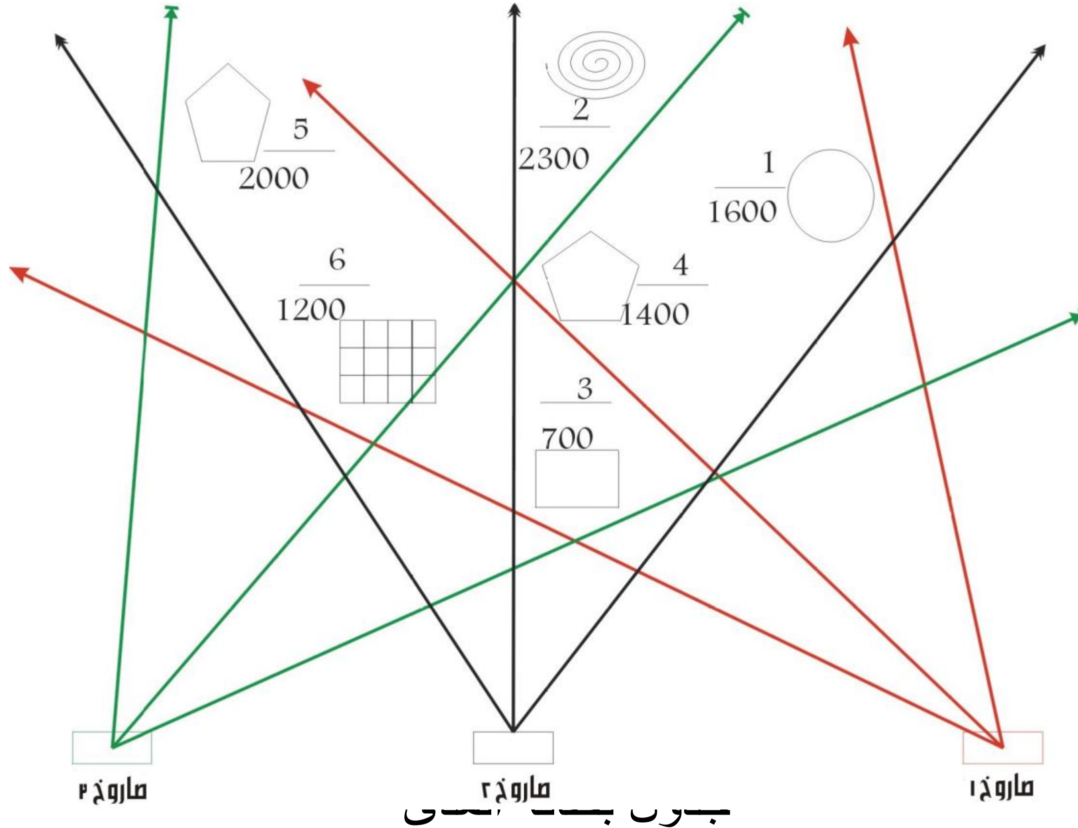
وهو تحديد المسافة أو المدى بين نقطة التمركز ومكان الهدف المتوقع وذلك عن طريق خريطة مجهزة بشكل مسبق.

وتكون من خلال:

1. **النقاط الدالة/ يتم انتخاب النقاط الدالة من اليمين إلى اليسار ومن القريب إلى البعيد ويتم ترقيمها فيجب أن تكون:**
   - أ. **معروفةوظاهرة للجميع .**
   - ب. **ليس لها مثيل فى القطاع .**
   - ج. **معلومة المسافة و مساحتها مناسبة لمدى السلاح.**
   - د. **موزعة داخل قطاع النيران.**
   - ه. **ثابتة ويصعب إزالتها.**

وإذا لم توجد نقاط طبيعية يمكن عمل نقاط صناعية وذلك حسب الموقف ويتم اختيار من 4 – 6 نقاط دالة ويجب تحديد مسافة النقاط الدالة بدقة.

2. **مكان نقطة الرصد: ويجب أن يرقم على البطاقة.**
3. **حدود قطاع النيران ويتم تحديد قطاع النيران بواسطة النقاط الدالة.**
4. **العدو: في حالة وجود عدو يتم تحديد الأهداف وإيجاد بياناتها وتوقيعها على بطاقة المدى.**
5. **اتجاه الشمال: توقع اتجاه الشمال لسهولة توجيه البطاقة.**



زاوية الرمي	المكلف بالرمي	مكان الرمي	الموقع المستهدف	المسافة المتوقعة	نوع الصاروخ

					المستخدم
على درجة 45	مثلاًَ أبو العبد	منزل أبو غريب	مطار غزة الدولي	5500م	صاروخ قسام 2
على درجة 45	مثلاً أبو سيف	دوار العودة	مطار غزة الدولي	12000م	صاروخ قسام 3
على درجة 45	مثلاً أبو محمد	منطقة حلموس	مطار غزة الدولي	2500م	صاروخ قسام 1
هذا الجدول مثال لما يطبق على أرض الواقع حسب كل منطقة.					

معرفة المواقع التبادلية في السلاح:

يتم من خلال المناورة الجيدة حيث يتم التنسيق بين الصواريخ حيث لا يتم الضرب أكثر من مرة من المكان الواحد لمدة آمنة ويكون الضرب بشكل تبادلي بين مجموعات الصواريخ.

الطبوغرافيا:

التعريف: **هو دراسة طبيعة الأرض بما عليها من أمور طبيعية و صناعية.**

تحديد المسافات: التعرف على طرق تحديد المسافات أو بعضها بحيث يستخدمها المقاتل في تحديد المسافة بين الهدف ونقطة التمركز بكلا الطريقتين الطبيعية والصناعية.

يمكن تقدير المسافات بطريقتين:-

أ- الطريقة الطبيعية " تخمين المسافة "

ب- الطرق الصناعية "بواسطة الخرائط والمناظير "

أولاً : الطريقة الطبيعية :تخمين المسافة :-

التعريف :

هي المسافة الأفقية التقريبية بين نقطتين على الأرض.

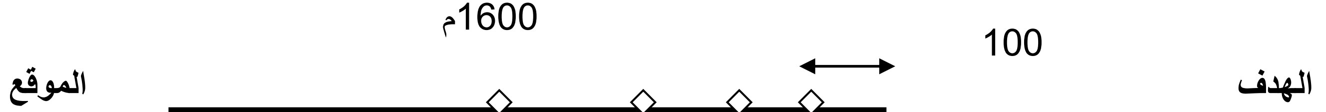
ومن الطرق الطبيعية التي يمكن استخدامها في تقدير المسافة : -

1- بواسطة الصوت والضوء: **يمكن تحديد سلاح يرمي عن طريق قياس الفارق بين رؤية الوميض ليلا أو الدخان نهارا وبين سماع صوت الانفجار فالضوء ينتقل بسرعة عالية جدا وهي 300 ألف كم/ث مما يجعل في الامكان إهمال الفترة الزمنية التي يتطلبها وصول الضوء من الهدف إلى المجاهد أما الصوت فإنه ينتقل بسرعة 333م/ث وذلك عندما تكون حرارة الجو صفر مئوي وتزداد سرعة الصوت كلما ارتفعت حرارته الجو فعندما تكون حرارة الجو**

20 درجة مئوية فإن سرعة الصوت تكون 334م/ث ويمكن اعتماد 340م/ث كمعدل مثال:إذا كان الفرق بين رؤية الوميض وسماع صوت الإطلاق يساوي 5 ثواني فالمسافة تساوي 340×5=1700م

ملاحظة: وهذه الطريقة من أدق الطرق لتخمين المسافة وخصوصا إذا استخدمت ساعة حساب الوقت بأجزاء من الثانية "ساعة توقيت"

2- بواسطة تنصيف المسافة:
في هذه الطريقة يجب أن تكون الأرض من نقطة الوقوف إلى نقطة الهدف قابلة للرؤية، يتم تنصيف المسافة من الهدف باتجاه نقطة التوقف ثم تنصف المسافة ثانية بين نقطة التنصيف الأولى ونقطة التوقف، نكرر هذه العملية حتى نصل إلى مسافة نحدد بعدها عنا بشكل دقيق ثم نطبق القاعدة التالية المسافة = اصغر مسافة محددة × 2 عدد التنصيف التوقف. المسافة = 100× 2^4 = 100 × 16 = 1600م



3- بواسطة الخطوات:
1-على كل إنسان مقاتل أن يعرف عدد خطواته في 100م يقيسها ذهاباً وإياباً حتى إذا خرج مسير مع إخوانه يستطيع أن يكون العداد لهم وسوف نتكلم عن الإنسان الطبيعي

1- في الأرض المنبسطة 120خطوة = 100م . 2- في المناطق الجبلية "صعود " 135 خطوة =100م

3- نزولاً 115خطوة = 100م.

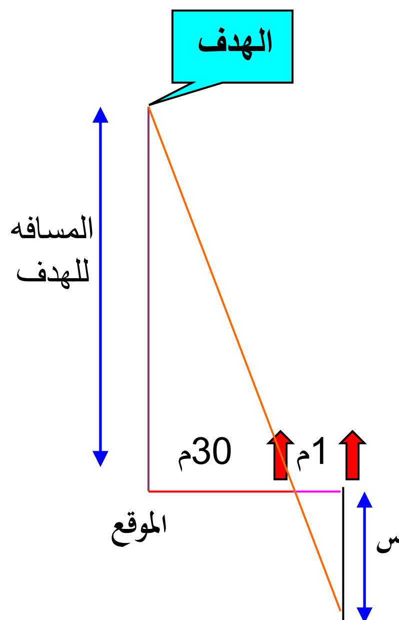
ويستخرج طول خطوة الشخص من القانون التالي: -

طول الخطوة = (طول الشخص بالسنتمتر ÷ 4) + 37 سم

مثال: إذا كان طول إنسان 168سم فإن طول خطوته = 168 ÷ 4 = 42 سم + 37 = 79 سم.

4- بواسطة الطرق الهندسية:
نأخذ 30م بزاوية قائمة مع الهدف ونضع شاخص ثم نأخذ متر بنفس الاستقامة كما في الرسم ثم ننزل حتى نرى الشاخص مطابق مع الهدف بحيث تكون الزاوية قائمة أيضا ثم نقيس المسافة "س"فتكون المسافة المطلوبة هي س×30

***ملاحظة :في هذه الطريقة استخدمنا طريقة تشابه المثلثات س=المسافة المطلوبة .**



مثال:سطة الإصبع: **نمد اليد على استقامتها ثم نقوم بإغماض العين اليمنى ثم فتحها وإغلاق اليسرى، وفي هذه الحالة نرى أن إصبع الإبهام قد تحرك بإزاحة معينة عند الهدف نقدر هذه الإزاحة ثم نضربها بعشرة**

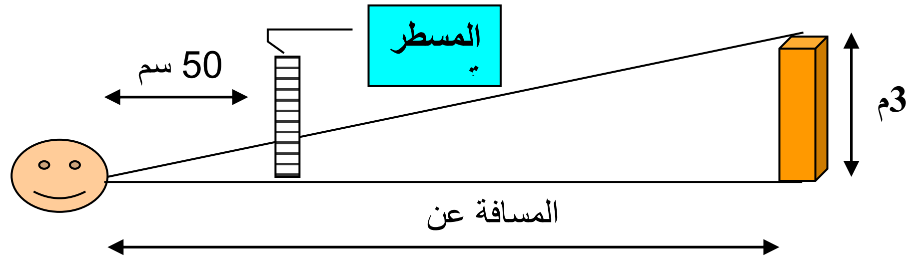
فينتج عندنا المسافة من الموقع إلى الهدف.مثال:لو كانت إزاحة إصبع الإبهام 100م عند الهدف فتكون المسافة المطلوبة إلى الهدف تساوي 10×100=1000م

6- بواسطة أعلام معروفة المسافة: فلو كان الهدف في منطقة المطار مثلا ونحن نعرف مسبقا أن المطار يبعد عنا 6كم إذن الهدف يبعد عنا 6كم وهي ما تعرف بطريقة التناسب أو أعمدة الكهرباء لمعرفة بعد العامود عن الآخر داخل المدينة وخارجها.

7- بواسطة المسطرة:نأخذ مسطرة زجاجية ونبعدها عن العين نصف متر وننظر إلى هدف ما نعرف ارتفاعه ونضع صفر المسطرة على أسفل الهدف ونقرأ بالملميتر الرقم الذي يلامس أعلى الهدف، فتنتج عندنا المسافة المطلوبة بالقانون التالي: -

المسافة بينك وبين الهدف = طول الهدف الحقيقي × بعد المسطرة عن العين ÷ طول الهدف على المسطرة.

ولو افترضنا أن طول الهدف 3م وبعد المسطرة عن العين 0.5 م وكانت القراءة على المسطرة 0.003 م فإن الحل سيكون كالتالي 3× 0.5 = 1.5 ÷ 0.003 = 500 م بعد الهدف عن الشخص.



8- بواسطة أسلوب الظهور: وتعتمد على الذاكرة الشخصية وعلى درجة رؤية ووضوح الهدف وما يحيط به الحجم الخارجي الظاهر منه، وعلى المقاتل أن يعرف يحفظ كيف تبدو له الأشباح والأشياء المختلفة، ويراعى هنا ما يلي: -

أ - تظهر جميع أجزاء الجسم على مسافة من 100- 200م بشكل واضح كما يمكن تمييز لون الجسم.

ب- على بعد 250م يغطي رأس الشعيرة مقاتلا جاثيا.

ج - على بعد 300م وضوح الخطوط الخارجية للجسم لكن بقية التفاصيل غير واضحة، ويمكن تمييز لون الوجه في هذه الحالة كذلك.

د- على بعد 400م تبقى الخطوط الخارجية للجسم واضحة كذلك بدرجة اقل من السابقة ويكون من المتعذر تحديد نوع السلاح إذا كان معلقا على الكتف كما يظهر الرأس على مستوى الكتفين تقريبا، ويغطي رأس الشعيرة مقاتلا واقفا.

هـ – على بعد 500م يتضاءل الجسم ويميل إلى النحول ويصبح الرأس غير قابل للتمييز بينما تظهر حركات الأطراف بشكل واضح

و – على بعد 600م الرأس يبدو كنقطة ويصبح غير مرئي، بينما يصبح الجسم شبيها بالوتد وأما بالنسبة للسمع فعلى 100م يمكن سماع الكلام بوضوح وكذلك النفخ والعطس وتجهيز السلاح وقطع الأسلاك ومشاهدة نار السجائر وأما 200م يمكن سماع الأوامر والإيعازات، واصطدام الأسلحة 300م يمكن سماع صوت سير المشاة وضرب الأوتاد بالمطارق 400 م سماع قطع الأشجار وقص المنشار 500م سماع صوت محرك السيارة وهكذا

9- بواسطة المعدل: نأخذ قراءة المجاهدين المتواجدين حولنا ثم نقسم مجموعة القراءات على العدد بحيث نستثني القراءات الشاذة المبالغ فيها.

10- بواسطة البوصلة: نأخذ اتجاه الهدف من مكانين معلوم المسافة بينهما مسبقا، ثم نرسم على ورق بأسلوب الرسم البياني أو بالاستعانة بالمنقلة فلو كانت المسافة بين المكانين 500م رسمناها على الورقة 5سم ثم قسنا بالمسطرة المسافة من إحدى المكانين إلى تقاطع الهدف وخرجت 10سم فإن المسافة على الأرض = 1كم.

قياس الزاوية الأولى و قياس الزاوية الثانية.

11- تقدير المسافة بالعين المجردة:

خصائص تقدير المسافة بالعين المجردة :-

1- لا يمكن تقدير المسافة للأهداف البعيدة أكثر من 1000م.
2- يمكن أن يكون لها خطأ نسبي حوالي15%.
3- لا يمكن تقدير المسافة للهدف ليلا بصورة مقبولة.
4- تحتاج إلى تدريب عملي ومستمر.

العوامل التي تؤثر على تقدير المسافة بالعين المجردة:

أ. العوامل التي تجعل المجاهد يقدر المسافة أكثر من الحقيقة:-

1- عندما تكون ظروف الرؤية سيئة كوجود الغيوم أو الأمطار والسحب والضباب ووجود عوائق حرجية كوجود الغابات.
2- عندما تكون الشمس أمام الراصد في عينيه أو خلف الهدف أو الهدف في ضوء معتم.
3- عندما يكون الراصد يقدر المسافة وهو في مكان مرتفع والهدف في مكان منخفض فيرى كل الزوايا الميتة وتدخل في حسابه الذهنية كل الموجودات والأعماق الظاهرة في الأفق "مثل النظر عبر وادي أو باتجاه أسفل الطريق.
4- عند تجانس لون الهدف مع الأرض الخلفية له.
5- عندما تكون الأرض بين الهدف والراصد مسطحة.
6- عندما يكون الهدف أصغر من الأهداف والأشياء المحيطة به.
7- عندما يكون الراصد مضجعا أو في وضعية الانبطاح.
8- عندما تكون عين الراصد متعبة من جراء الرصد والمراقبة لفترة طويلة.
9- عندما يكون الهدف في الظل.

ب- العوامل التي تجعل الراصد يقدر المسافة اقل من الحقيقة:-

1- عندما تكون ظروف الرؤية جيدة ويكون الهدف واضح
2- عندما تكون الشمس وراء ظهر الراصد أو يكون الهدف في ضوء ساطع
3-عندما يكون الراصد يراقب من أسفل إلى أعلى
4-عندما يكون الهدف المرصود أكبر من الأهداف المحيطة به
5-عندما يكون لون الهدف يختلف عن لون الأهداف الأشياء المحيطة به
6-الأهداف ذات اللون الفاتح ابيض، برتقالي، تظهر أقرب من الأهداف القائمة ازرق، اسود
7- في الأراضي الجبلية تظهر جميع الأهداف المرئية أقرب مما هي عليه
8-إذا كان خط النظر يمر في حدود ضيقة "شارع، وادي ضيق "

ثانياً: الطريقة الصناعية:

البوصلة:-

وهي وسيلة علمية على شكل علبة مصنوعة من مادة لا تتأثر بالمغناطيس، بداخلها إبرة ممغنطة حرة الحركة تتجه دائما نحو الشمال المغناطيسي.

- تعريف الشمال المغناطيسي: **هو حقل مغناطيسي يوجد في القطب الشمالي للأرض عنده القدرة على جذب المعادن التي تتأثر بالمغناطيس، وحركته غير ثابتة فقد يكون إلى الشرق من الشمال الحقيقي أو إلى الغرب منه .**

ملاحظة: **قال علماء الفيزياء أن الحقل المغناطيسي ناتج عن دوران الأرض.**

النيبل: **هي أداة لقياس درجة استقامة القاذف على الأرض وتحديد الزاوية المناسبة.**









أدعو لمن ساهم بن ـهيد القائد أبو سيف

بسم الله الرحمن الرحيم

الرأس المتفجر

مقدمة: يعتبر الهدف من كل صاروخ هو توصيل حمولة معينة إلى الهدف المختار. فلا يتعدى الصاروخ كونه وسيلة نقل دقيقة و آمنة للرأس المتفجر . فإذا كانت تلك الحمولة لا تعطي النتيجة المرجوة منها فلا فائدة إطلاقا من الصاروخ.

يتم اختيار الرأس المتفجر حسب خصائص الهدف . فإن نوع الهدف و التصفيح و قوته والاختراق المطلوب فيه وحركة و سرعة الهدف و التدمير المطلوب ، كل ذلك يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم رأس متفجر .

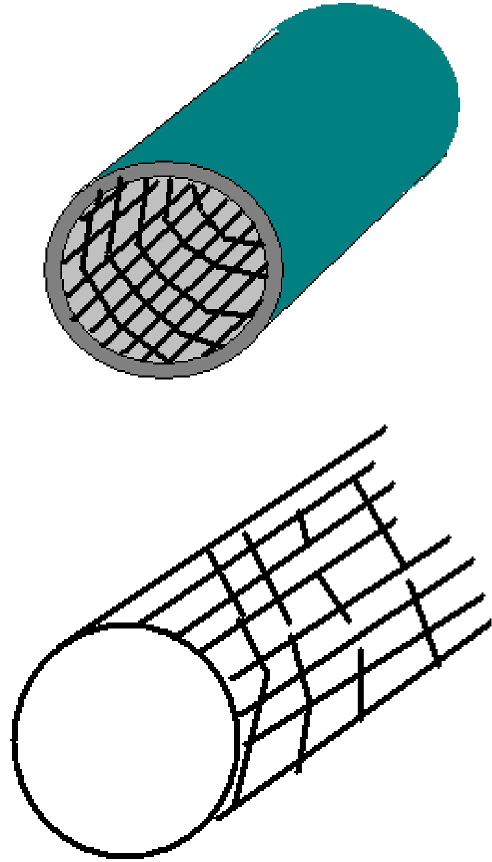
الخصائص المطلوبة في الرأس المتفجر: غالبا ما تمثل نسبة كتلة الرأس المتفجر 15-20% من كتلة الصاروخ الإجمالية . ينبغي الإشارة على أن الخصائص المطلوبة التالية لا تجتمع في رأس متفجر واحد:

- ينبغي جعله سهلا للفك عند الرغبة في ذلك
- جهوزية تامة للعمل
- يجب أن يتحمل التسارع الكبير للصاروخ و ألا يفسد مع الزمن
- يجب أن يحدث الدمار المطلوب منه

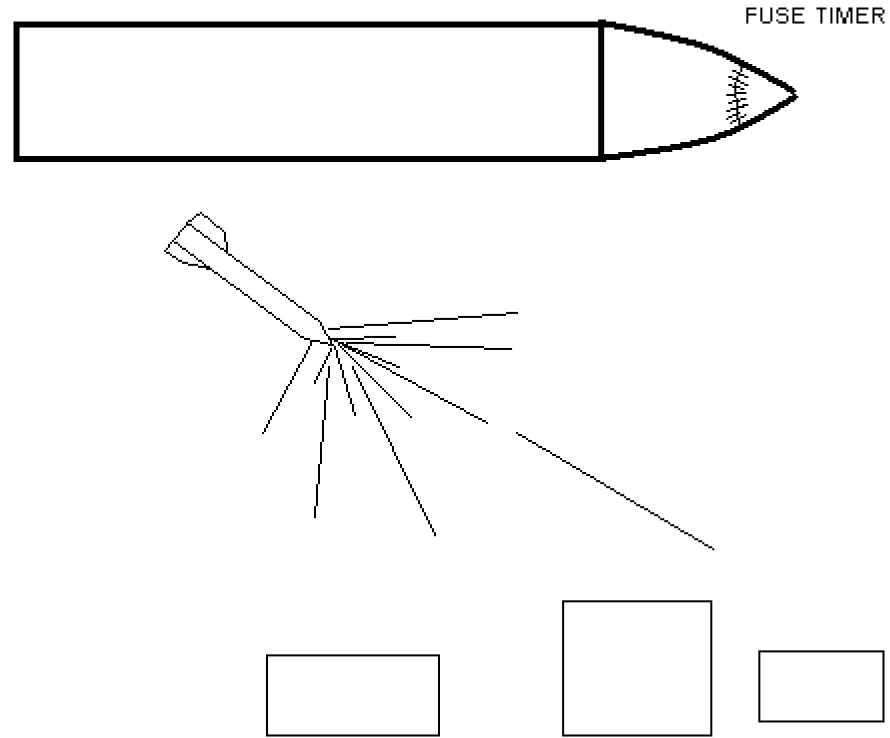
أنواع الرؤوس الحربية: في الظاهر أنه حيز ميليء بالمتفجرات فحسب ، وهذا غير صحيح دائما . يمكن أن يحتوي الرأس المتفجر على متفجرات قوية أو سريعة الانفجار أو مواد اشتعالية أو ...

1-Blast effect warhead : تحتوي على متفجرات سريعة و قوية الانفجار ، عند الاصطدام أو الاقتراب من الهدف يحدث الانفجار و غالبا ما تستعمل هذه الرؤوس في الانفجارات تحت الماء .

2- Fragmentation warhead : رأس حربي متشظ يستعمل قوة شحنة متفجرة لرمي شظايا معدنية للحاوية بسرعة عالية جدا لإحداث ضرر بالهدف. يتم التحكم في حجم الشظية مسبقا بجعل تحزز و يفضل أن يكون داخليا كأن يتم نشر الحاوية طوليا من الداخل بمنشار.

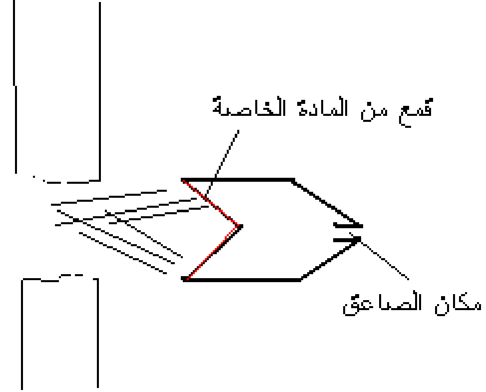


أو أن يكون خارجيا كأن نريد عمل لولبة (غلووظ) خارجية في المخرطة مع ملء الأخاديد بالفايبر. يفضل التحزيز الداخلي لترك السطح الخارجي أملس . غالبا ما يجعل هذا النوع ينفجر على علو معين بأن يضبط زمن الانفجار بعد معرفة زمن الإصابة (زمن الطيران يعرف حسب المدى).



يمكن قص مقدمة الرأس كما هو مبين في الشكل، و تركيب مؤقت ميكانيكي (المستعمل في الغسالات القديمة) مع صاعق التفجير . يضبط الوقت حسب الحاجة بلف المقدمة إلى إشارة الوقت المحسوبة سابقا. يتم مراعاة ارتفاع الهدف مقارنة بمنصة الإطلاق (بنظام الـ GPS) و الرجوع إلى جدول الرمي الذي يجب أن يتضمن زمن الطيران مقارنة بالبعد. يجب إيصال مفتاح التفجير المؤقت هذا مع مفتاح التفجير بالصدم كهربائيا على التوازي.

3- Shaped charge warhead : يستعمل هذا النوع غالبا ضد الأهداف المصفحة ، باستخدام حشوة جوفاء من المتفجرات بها قمع من خلطة خاصة (تحتوي على 1جزء من بودرة النحاس و 1 جزء من بودرة التنجستن و تحمل إلى الفرن على 500م لتأخذ شكلا متماسكا يشبه القمع)



الاختراق الحاصل عند استعمال حشوة جوفاء بها المادة الخاصة المذكورة سابقا يزيد القدرة الاختراقية للرأس المتفجر الاختراقي التقليدي إلى مرتين. لأن التنجستن مادة كتلتها الجزيئية كبيرة. و على هذا المنوال تم تطوير مايسمى بالقنابل التي تستعمل اليورانيوم المستنفدDepleted uranium .

4- Explosive pellet warhead :يشبه الرأس المتفجر السابق إلا أن هذا الأخير ينفجر بعد أن يدمر الحماية الخارجية النشطة للدبابة مثلا .



المتفجرات المستعملة

يمكن استعمال متفجرات لإحداث انفجار بالتشظي مثل متفجرات PBXN-103 أو TNT أو خلائط من RDX وTNT ، NTO و TNT المهم أن

تكون سرعة الانفجار في حدود 6000-7000م/ثا حتى تعطي شظايا حادة و كبيرة لا نستعمل سرعة انفجار كبيرة (8000م/ثا) لأنها تعطي شظايا صغيرة جدا.
عند الرغبة في الحصول على انفجار مخترق للدروع نستعمل متفجرات سريعة الانفجار مثل RDX و NTO أو HMX أو خلائط منها.
هناك العديد من المتفجرات الممكن تصنيعها ، لكن ينبغي التقيد بالمهمة الموكلة للمتفجر و معرفة خواصه .

متفجر PBXN-103 : من بين أسهل المتفجرات و أفيدها لأن موادها متوفرة ، و يمكن تصنيعها بخلطها من مركبات معينة. يستعمل هذا المتفجر للانفجارات تحت الماء لأنها لا تحتاج إلى الأوكسجين المتوفر في الجو . سرعة انفجاره 6000م/ثا لكنه يولد كتلة غازية كبيرة جدا فهو يستعمل للتشظي و يتكون من : 40% من بيركلورات الأمونيوم (أنظر ملف تصنيعه) و 27% من بودرة ألومينيوم ، 25.5% من EGDN (انظر الملف الخاص بتصنيعه) أو النتروجليسرين و 6% PNC (انظر ملف تصنيعه) و 1.3% ethyl centralite و 0.2% Resorcinol .
طريقة التصنيع : يجب طحن بيركلورات الأمونيوم للحصول على جزيئات بحجم 10ميكرون بعد طحنه بمطحنة القهوة يوضع في محرك دوار مع كريات ليدور لمدة 24 ساعة .يضاف EGDN إلى حاوية بلاستيكية و يضاف الـ Resorcinol إليه بعدها يتم إضافة PNC(النتروسليلوز البلاستيكي) المبلل بالكحول ثم نضيف المواد المثبتة له مع الخلط الجيد لمدة 15 د . تضاف باقي المواد إليها مع الخلط الجيد و شفط الهواء لسحب الكحول . يتم تسخين الخليط عند 35م ليتلدن النتروسليلوز و تتجمد الخلطة بعد 24 ساعة مع الكبس.

خلائط متفجرة أخرى:

Explosive	Binder %	RDX %	HMX %	NTO %	AP %	Aluminium %	Density (g/cm^3)
ORA86B	14 (PU[1])	/	86	/	/	/	1.698
B2248A	12 (HTPB)	/	42	46	/	/	1.688
B3110A	25 (energetic[2])	/	29	30	/	16	1.842
B2211D	12 (HTPB)	20	/	/	43	25	1.801
B2214B	16 (HTPB)	/	12	72	/	/	1.628

[1] polyurethane binder [2] nitrocellulose/nitroglycerine-based binder

----

بسم الله الرحمن الرحيم

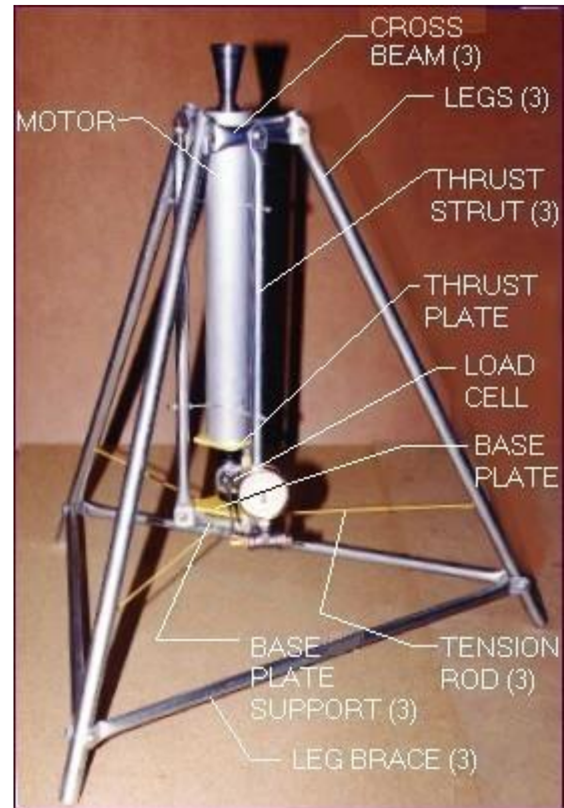
الاختبار الاستاتي للمحرك الصاروخي
Static test

من بين أهم الاختبارات الاستاتية ، الاختبار الاستاتي للمحرك الصاروخي ، حيث يتم تثبيت المحرك رأسيا بشكل جيد ثم إشعاله لرفع بعض القياسات المهمة و الخروج بنتائج مصيرية . من بين النتائج و القياسات المرفوعة هي :

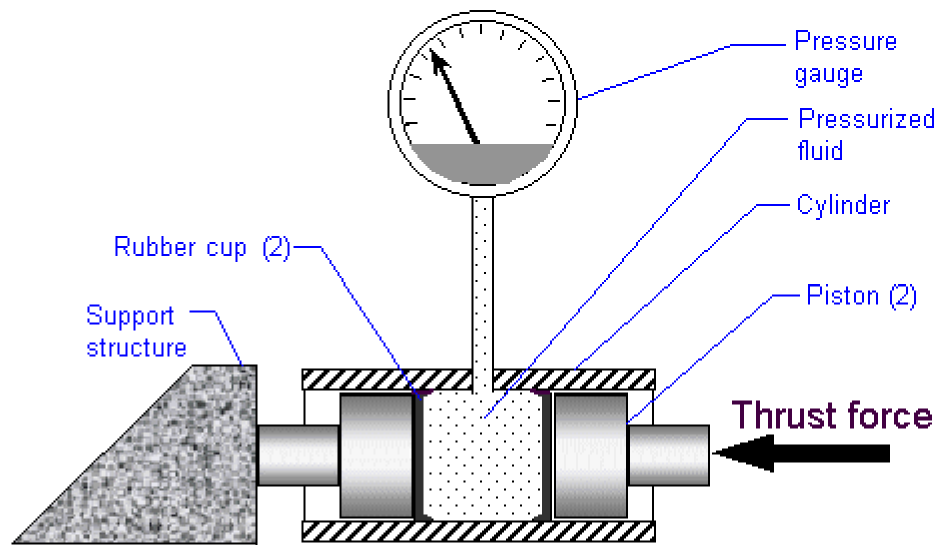
- حساب الدفع العام total thrust I_t للمحرك الصاروخي
- حساب قيمة الدفع النوعي I_{sp} للوقود المستعمل.
- حساب متوسط الدفع F.
- التأكد من أن المحرك يتحمل الضغط الناجم عن الحجرة الاحتراقية.
- التأكد من مدى تحمل النازل للاحتراق بإجراء قياسات على المضيق.

بهذه القياسات كلها يمكننا التأكد من مدى مطابقة التصميم الحالي للمحرك للاحتياجات البالستية النظرية للصاروخ.

جهاز الاختبار الاستاتي



يعمل هذا الجهاز على هذا المبدئ



حيث يتم استعمال بستم Piston مكينات الرفع الهيدروليكي ، الضغط المسجل و المصور بالكاميرا بالـ psi (رطل / إنش2) يحول إلى الرطل وذلك بضرب قيمة الضغط في مساحة القطر الداخلي للبستم بالإنش المربع ، حيث المعادلة التالية F= A . p حيث أن p (pressure) هو الضغط المسجل بالـ psi (أي رطل/إنش مربع) ، و أن A (Area) هي المساحة الداخلية للبستم بالإنش المربع و أن F (Force) هي القوة المجراة على البستم بالرطل .

تصميم الجهاز

لتصميم جهاز يتحمل ضغطا عاليا ينبغي أن يكون البستم المستعمل بالقطر اللازم لإعطاء قراءة ضغط معقولة . ذكر في التصميم المصور السابق أن البستم المستعمل في جهاز فرملة السيارات قطره 19.1 ملم يتحمل 1500رطل بكل أريحية . بالنسبة للصاروخ الذي مداه 20كلم (انظر الملف الخاص به) فإن الدفع العام التقريبي هو 53472.6نيوتن. ثانية ، لحساب متوسط قوة الدفع نقسم قيمة الدفع العام على زمن الاحتراق $F = I_t / t_b$, F= 53472.6/1.92 =27850نيوتن ، لتحويل النيوتن إلى الرطل نقسم على 4.45 لنجد F=6258.4 pounds

أما من أجل الصاروخ 50 كلم فإن الحسابات كالتالي:

F=106994.29/2.92=36641.88 N مع التحويل إلى الرطل نجد أن F=8234.130 pounds . وجد أن البستم بقطر 19.1 ملم يتحمل 1500رطل لذلك فإن أقل بستم يمكن استعماله يكون بقطر 104.8ملم ، نأخذ بستم بقطر 140 ملم . مساحة قطر البستم تقاس بالمعادلة التالية

$$A = \frac{\pi}{4} D^2$$

وجد أن بستم قطره 28.1ملم أعطى مساحة 1.006إنش 2 منه 140 ملم قطر بستم يعطي مساحة 4.92 إنش2 منه الضغط المقروء هو 8234.13/4.92=1673.6 psi أي 115.4 بار ينبغي استعمال ساعة من 2500-5000 psi.

النتائج

تم تصميم جهاز على قياس صاروخ مداه 50كلم لأن الدفع أقوى من صاروخ مداه 20كلم ولهذا فإن الضغط المجرى على بستم قطره 3.13 إنش2 هو psi2000 (137.9بار).

كلما زاد قطر البستم كلما كانت قراءة الضغط منخفضة . عند النتائج يتم تحويل الضغط إلى وحدة الدفع (الرطل) كما ذكر سابقا حسب المعادلة التالية F=A.p

F= 1.006inch2 * 6221 pound/inch2 =6258.4pounds

فنقوم بتحويل منحنى الضغط (المصور بالكاميرا) إلى منحنى قوة الدفع F . ورسم المنحنى لاستخلاص النتائج التالية منه.

حساب الدفع العام I_t : يحسب الدفع العام عادة بإجراء الاشتقاق على المعادلة :

$$I_t = \int_0^t F\,dt$$

أي أن الدفع العام هو المساحة المحصورة تحت منحنى الدفع . إلا أننا للتبسيط نقوم بحساب الدفع العام بهذه الطريقة : نسجل قراءة قيمة قوة الدفع المتوسط F كل 0.1ثا

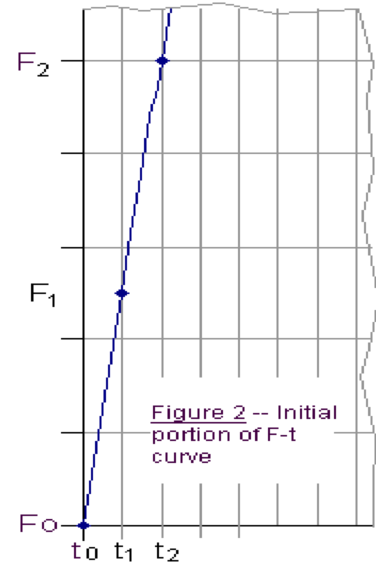


Figure 2 -- Initial portion of F-t curve

حيث أن :

$$I_t = \frac{F_0 + F_1}{2}(t_1 - t_0) + \frac{F_1 + F_2}{2}(t_2 - t_1) + \ldots$$

أي بإمكاننا القول : $(t_1 - t_0) = (t_2 - t_1) = \Delta t$ ويساوي هنا 0.1ثا نخرجها عاملا مشتركا فيكون $I_t = \Delta t\ (F_1 + F_2 + F_3 + \ldots)$

مثال $I = 0.1(\ 2000N + 5000N + 6500N + \ldots)$

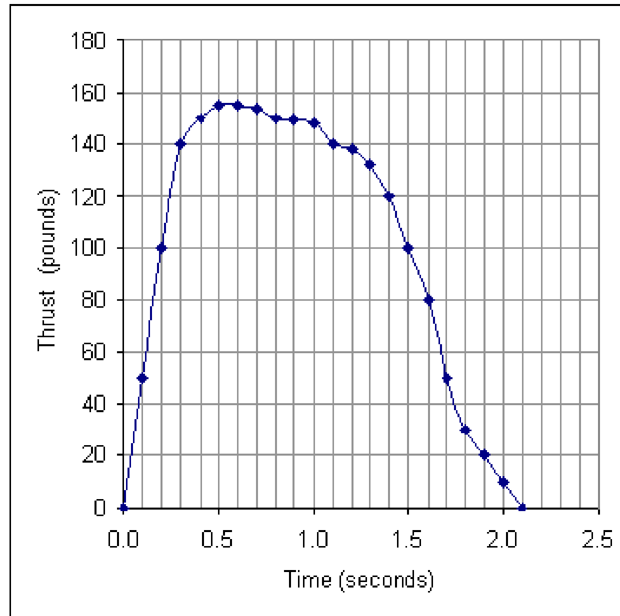
حساب متوسط الدفع

حيث تساوي قيمة الدفع العام على زمن الاحتراق $F = I_t / t_b$ زمن الاحتراق يعرف من المنحنى المتحصل عليه من التجربة.

حساب قيمة الدفع النوعي للوقود المستعمل:

$I_{sp} = I_t / m_p$ بالرطل ثانية/رطل

مثال : قراءة لصاروخ صغير استعمل وقود نترات البوتاسيوم / سكر:



Time	Thrust
0	0
0.1	50
0.2	100
0.3	140
0.4	150
0.5	155
0.6	155
0.7	154
0.8	150
0.9	149
1	148
1.1	140
1.2	138
1.3	132
1.4	120
1.5	100
1.6	80
1.7	50
1.8	30
1.9	20
2	10
2.1	0
2171 = Sum	

$I_t = 2171 \times 0.1 =$ 217 lb-sec بعد التحويل إلى نيوتن ثانية نجد:

$I_t = 217 \times 4.448 =$ 966 N-sec

فإذا كانت كتلة الوقود نترات البوتاسيوم / سكر هي 1.61رطل فإن الدفع النوعي لهذا الوقود هو : $I_{sp} = 217 / 1.61 =$ 135 lb-sec/lb أي 135ثا اختصارا.

ويساوي ذلك بالنظام المتري $I_{sp} = 966 / 0.731 =$ 1321 N-sec/kg

$I_{sp} = 1321 / 9.81 =$ 135 sec.

أخيرا فإن متوسط الدفع هو :

$F_{avg} = 217 / 2.1 =$ 103 lbs., or

$F_{avg} = 966 / 2.1 =$ 460 N

أي تتم القسمة على زمن الاحتراق

النتائج :

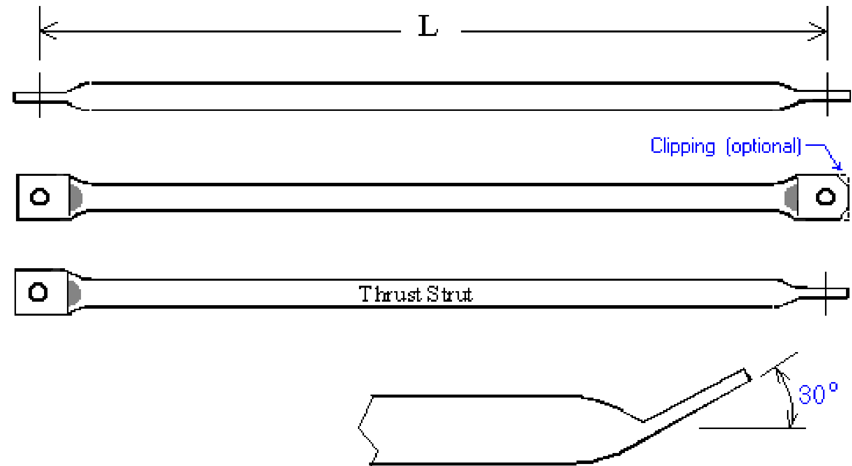
- النتيجة المهمة المستخلصة من التجربة السابقة أننا نقارن منحنى قوة الدفع في التجربة مع منحنى قوة الدفع النظري المتحصل عليه من برنامج Ballestic

و محاولة الحصول على محرك عملي ذي مواصفات مطابقة للمحرك النظري المحسوب في البرنامج السابق.

- النتيجة الأخرى هي قياس مضيق النازل بعد الاحتراق و التأكد من ضرورة استعمال مضيق من الجرافيت أو السيراميك عوض عن الفولاذ الحراري. يعرف ذلك إذا زاد قطر المضيق عن 5%.

صور لمخطط جهاز صغير لقياس الضغط:





Strut Dimensions						
Component	No. req'd	EMT size	L		Cut length	
			(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
Leg	3	3/4	28.94*	735*	32.83	834
Leg Brace	3	1/2	29.33	745	30.12	765
Thrust Strut	3	1/2	(21.46)	(545)	(22.64)	(575)
Cross Beam	3	3/4	5.51	140	6.69	170
Base Plate Support	3	1/2	4.33	110	5.31	135
Base Plate Retainer	1	1/2		-	3.94	100

* Distance between attachment holes

(Cut to suit. Length shown is for Kappa motor)

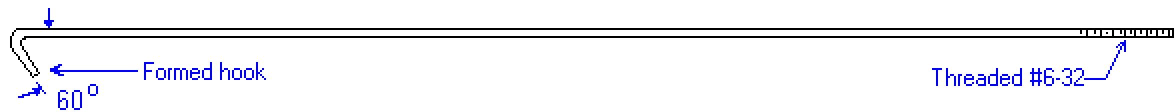
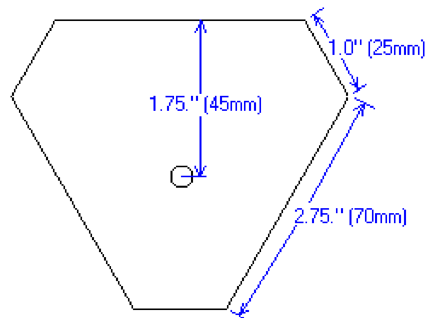


Figure 5-- Tension Rod

Structural Fasteners		
1/4 inch bolt + nut, SAE Grade 5 or 8		
Location	Length (inch)	Qty.
Leg-to-Beam	1.50	3
Leg-to-Brace	1.50	3
Thrust Strut, Upper	1.25	3
Thrust Strut, Lower	0.75	3



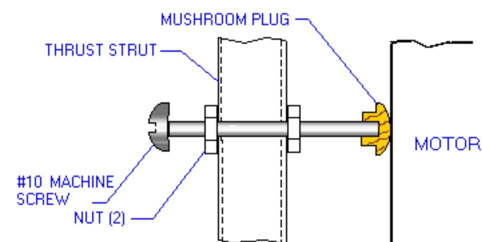
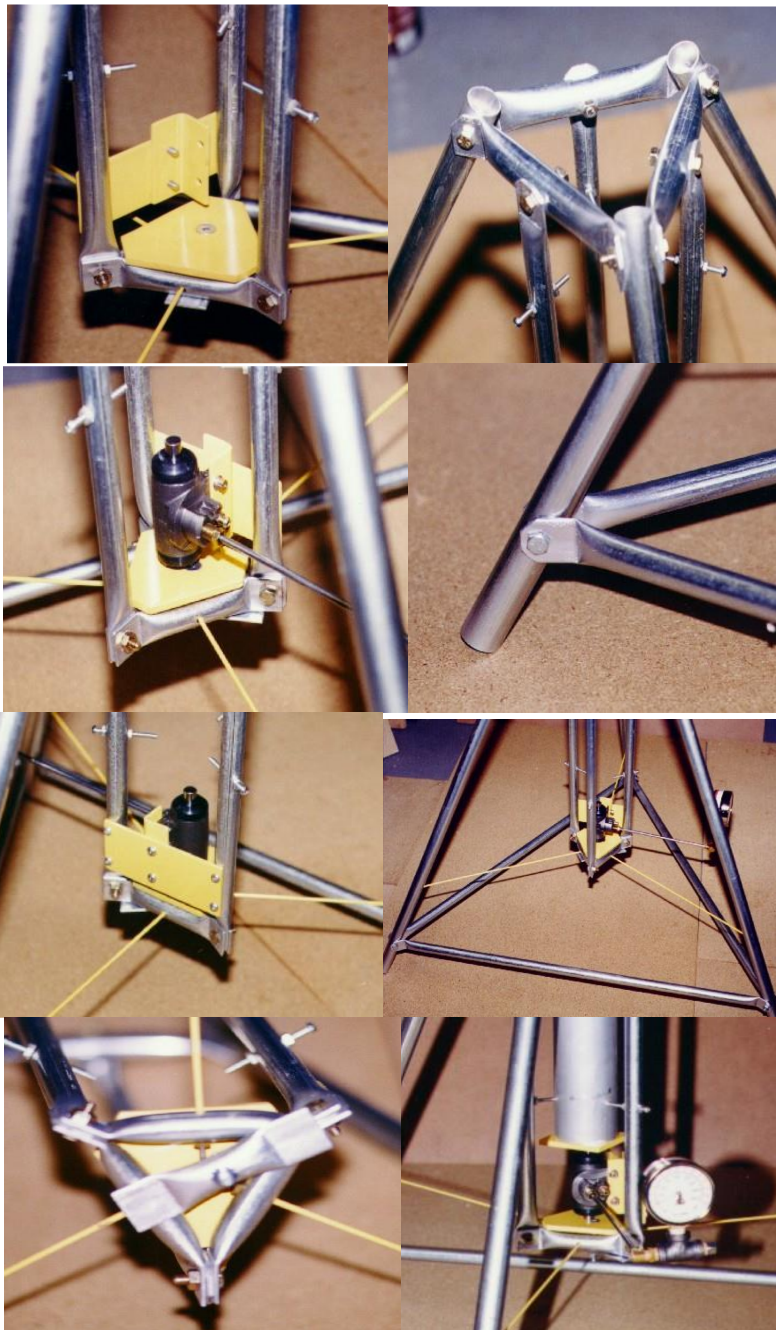
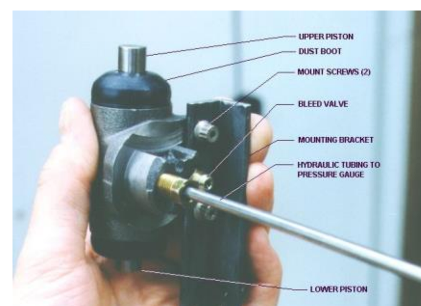


Figure 6-- Detail of motor mounting

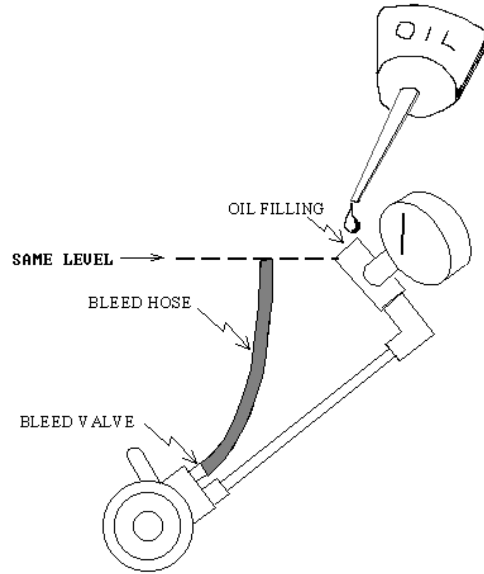
Figure 7-- Detail of Base Plate



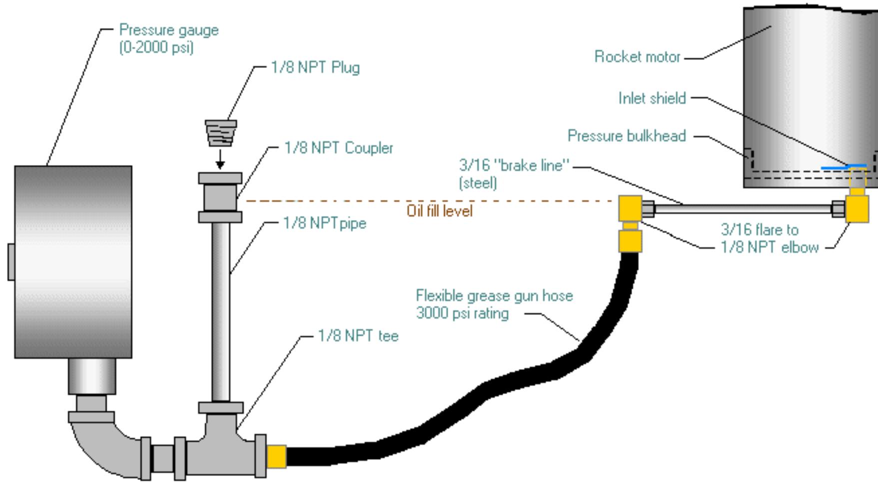

UPPER PISTON
DUST BOOT
MOUNT SCREWS (2)
BLEED VALVE
MOUNTING BRACKET
HYDRAULIC TUBING TO
PRESSURE GAUGE
LOWER PISTON

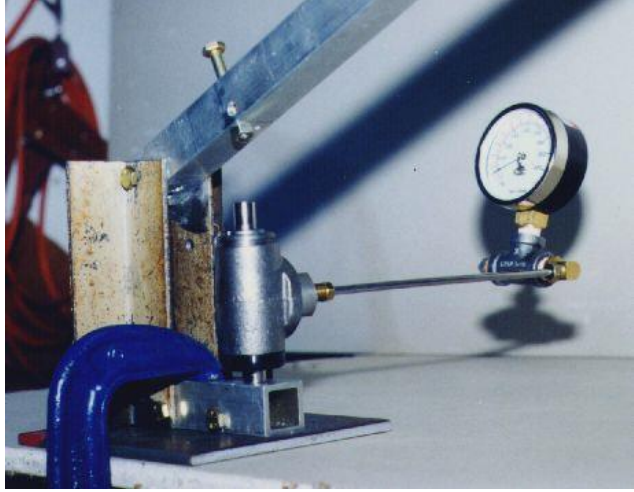
ملاحظات على جهاز الفرملة المستعمل في هذا المثال:

- ينبغي تشحيم الجهاز ، و ملء المجموعة بزيت هيدروليك على هذا المستوى الظاهر في الصورة لكي نضمن عدم دخول الهواء.



إذا كان جهاز الفرملة لا يسحب كثيرا كجهاز بستم نقوم بالتالي:

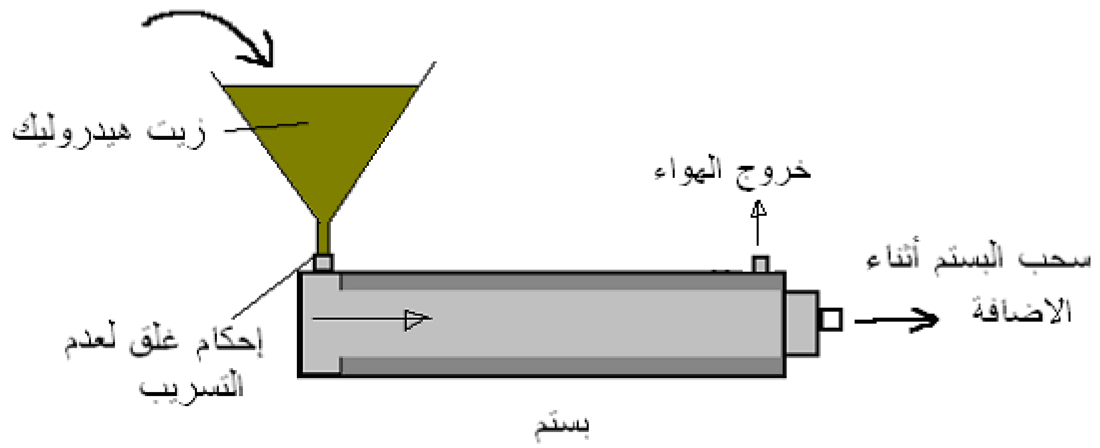




- إجراء تعيير للجهاز بالتأكد من دقته بضغط الجهاز بقيمة معلومة أو وضع كتلة وزنية معينة و مقارنة النتيجة المقروءة في ساعة الضغط بالكتلة أو الوزن الأولي والتأكد من دقة الجهاز أكثر بإضافة كتلة في كل مرة والمقارنة مع النتيجة.



أما عند استعمال بستم أجهزة الكبس و الرافعات فنقوم بإضافة الزيت في قمع كبير مع سحب البستم لكي يشغل الزيت الحيز الفارغ حتى لا يدخل الهواء ويؤدي وظيفته على الوجه المطلوب.



يتم بعدها إحكام غلق مخرج الهواء . ثم تركيب ساعة الضغط مع مدخل الزيت.

بسم الله الرحمن الرحيم

بدراسة متأنية لنماذج صواريخ القسام ذات المديات التالية:-

	قسام 1	**قسام 2**	**قسام2 مطور**	**الكراد**
المدى	5.7 كم	8 كم	9 كم	11.3 كم
الوزن الكلي للصاروخ	14.12 ك	27.515 ك	34.11 ك	56 ك
وزن الحشوة الدافعة(الوقود)	4 كجم	8.6 كجم	11.4 كجم	19.4 ك
نسبة الوقود للمدى	1.42	1.07	.78	.58
نسبة الكتلة الكلية للمدى	2.47	3.4	3.79	4.5
نسبة الكتلة الكلية للوقود	3.5	3.19	2.99	2.88
	عزام1 أ	**عزام 1 ب**	**عزام2 أ**	**عزام 2 ب**
المدى	9-10 كم	11- 12 كم	13-14 كم	14-16 كم
الوزن الكلي للصاروخ	22 كجم			
وزن الحشوة الدافعة(الوقود)	6 كجم	8 كجم	10 كجم	12 كجم
نسبة الوقود للمدى	1.5			
نسبة الكتلة الكلية للمدى	2.4			
نسبة الكتلة الكلية للوقود	3.6	3.18		

نخلص إلى النتائج التالية:-

- ✓ نموذج قسام 2 المطور هو النموذج الذي يوافق بنجاح ما بين نوع الوقود المستخدم ووزن الصاروخ والمدى المتحقق.
- ✓ ولكن في حال العمل على تطوير النموذج للحصول على مدى أفضل أو الحصول على وزن رأس متفجر أكبر ضمن الوقود المتوفر لدينا فيعتبر من خلال دراسة الجدول المرفق بأن قسام 1 وقسام 2 لهما الأسبقية والأفضلية.
- ✓ كما ذكرنا بأن أفضل نموذج من بين النماذج سالفة الذكر هو نموذج 5700 م، وللأسباب التالية.
- ✓ يمكن العمل على تطوير المدى بشكل مضطرد، وبأقل كمية من الوقود (كل 1 كجم من الوقود يعطى 1.4 كم مدي).
- ✓ وذلك بتنفيذ نموذج كراد على نموذج قسام 1 (شكل رقم1أ) ودون استنزاف للوقود.

نلاحظ بأن الوقود المستخدم في نموذج كراد (قسام 1 المطور) هو 8 كجم، وطول الصاروخ لن يزيد عن 165سم.

- ✓ وفي حال نجاح نموذج كراد على قسام 1 فنقترح تنفيذ نموذج الفاتح2 وذلك بزيادة حجرة إضافية وصمام كما في الشكل رقم 2.

وسنلاحظ أيضا بأن الوقود المستخدم لن يزيد عن 12 كيلو والطول سيتراوح ما بين 210سم إلى 220 سم. انظر شكل 1و2و3.

- ✓ يمكن تطبيق نموذج كراد على قسام 2 وسنلاحظ نتائج أفضل عن نموذج كراد قسام 2 المطور، وخاصة لفرق سماكة البدن وبالتالي فرق وزن البدن والذي سينعكس على المدى المطلوب.

بسم الله الرحمن الرحيم

السرعة المميزة لانفلات الغازات المحترقة

C*

و الدفع النوعي Isp

مقدمة

من بين القيم المهمة و اللازم حسابها تجريبيا سرعة انفلات الغازات المحترقة ، كلما كانت هذه القيمة كبيرة كلما كان أفضل ، كما يمكن مقارنة القيمة التجريبية مع القيمة النظرية المتحصل عليها من برنامج GUIPEP . يمكن حسابها عن طريق المعادلة التالية:

$$c^* = \sqrt{\frac{\frac{R'}{M}\,T}{k\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}}$$

حيث أن R' يمثل ثابت الغاز العالمي ، و M هي الكتلة المولية للغازات الناتجة ، T درجة حرارة الاحتراق ، k هو عدد يتم الحصول عليه من البرنامج GUIPEP .

$$P_0 = K_n\, \rho_p\, c^*\, r$$

كما هو واضح فإن C^* متعلق بضغط الحجرة الاحتراقية .

بهذه القيمة يمكن كذلك إجراء تجارب لحساب قيمة **الدفع النوعي** I_{sp} عند تركيب نازل على شكل خرم عادي فيكون معامل الدفع C_f يساوي 1 بينما يكون مساويا لـ

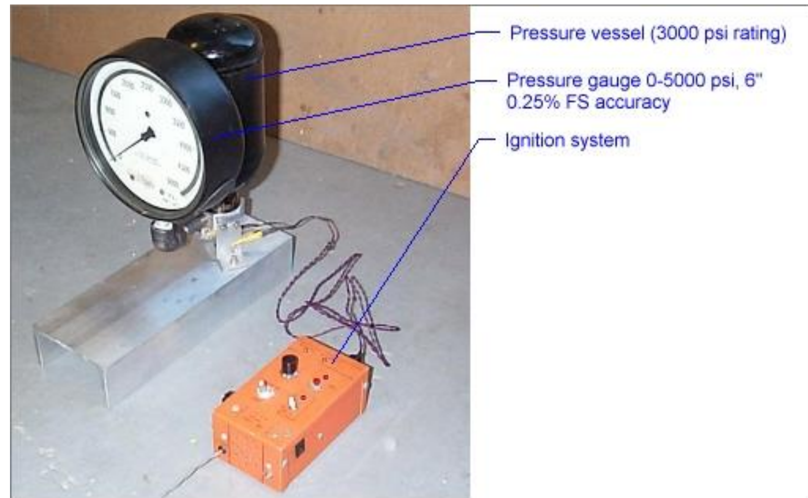
1.5 لنازل من النوع DeLaval. $I_{SP} = \frac{c^* \; C_F}{g}$ إلا أنه ينبغي حسابها عند 1000psi . فنقرأ قيمة الزمن في الضغط psi1000 لنحصل C*. مع إجراء ثقب بسيط لكي يساوي المعامل 1 ثم نقوم بضرب هذه القيمة في 1.5كافتراض أننا استعملنا نازل DeLaval و تقسم على 9.81 لنتحصل على الدفع النوعي لهذا الوقود Isp .نقارنها مع القيمة النظرية . يمكن حساب قيمة الدفع النوعي من الاختبار الاستاتي للمحرك الصاروخي (لأي محرك يعطي احتراقا ثابتا) من منحنى قوة الدفع F (أنظر ملف الاختبار الاستاتي للمحرك) .

لإجراء تجارب عملية لحساب C* ، يمكن ربط الضغط الأقصى Maximum pressure بالـ C* عند معرفة كتلة الوقود و حجم الحاوية . يمكننا استعمال القانون المثالي للغازات **PV = m R'/M T** في معادلة C* لتسمح لنا أن نقول :

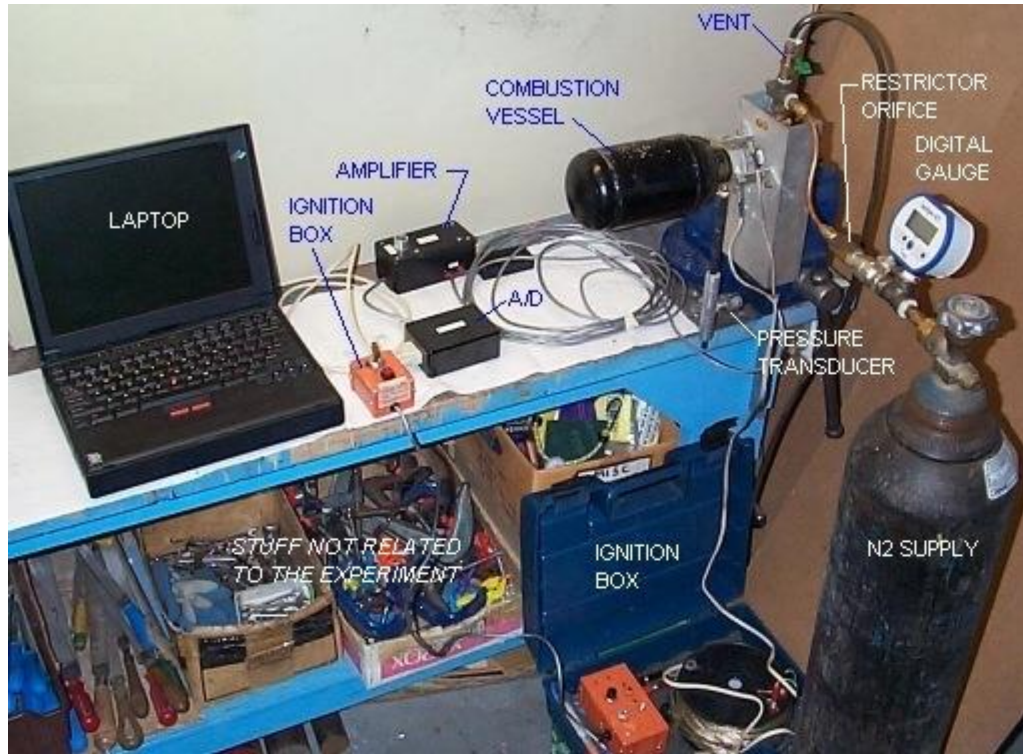
$$c^* = \sqrt{\frac{P_{MAX}\, V}{k \;\; m} \;\; \left(\frac{k+1}{2}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

حيث أن V هو حجم الحاوية و m هي كتلة العينة .

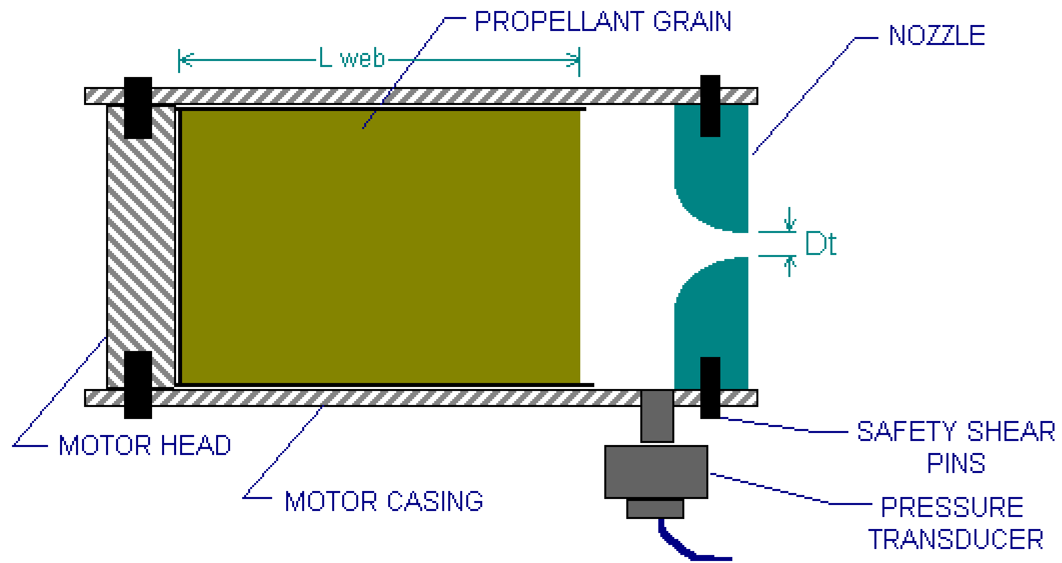
صورة للجهاز اللازم تصنيعه :

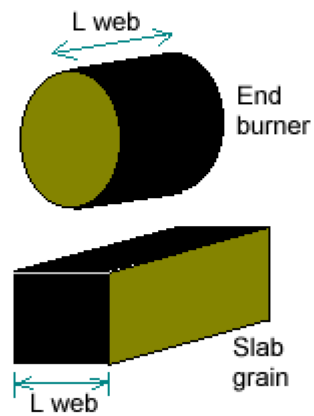


طول العينة 25-50ملم قطرها 6ملم .

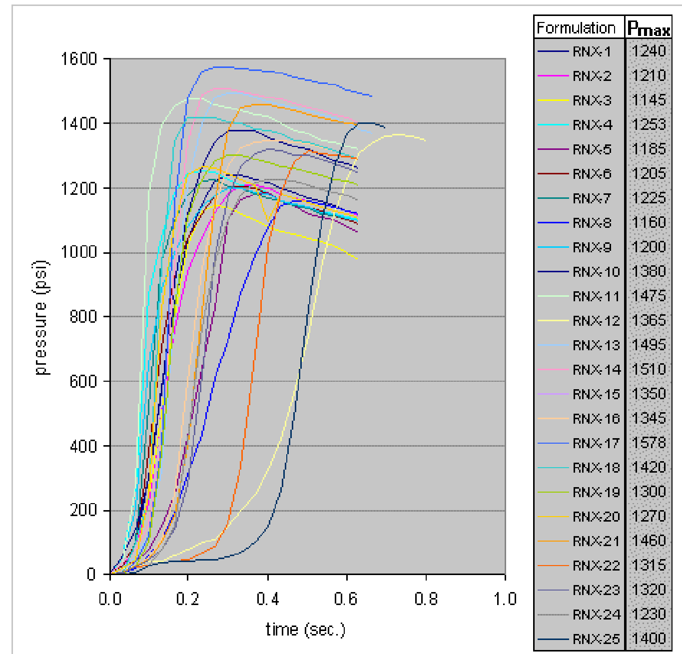


1.





كذلك يمكن استعمال هذا الجهاز.



يمثل الجدول السابق تجارب لعدة أنواع من الوقود الصاروخي ، أما الجدول التالي فيمثل نتائج التجارب السابقة :

Formulation	Characteristic velocity (m/s)		
	measured	ideal *	ratio
RNX- 1	868	901	0.964
RNX- 2	857	878	0.976
RNX- 3	836	923	0.905
RNX- 4	875	923	0.947
RNX- 5	850	923	0.921
RNX- 6	855	891	0.960
RNX- 7	863	891	0.968
RNX- 8	839	891	0.942
RNX- 9	853	878	0.972
RNX- 10	919	962	0.955
RNX- 11	950	962	0.987
RNX- 12	914	962	0.950
RNX- 13	953	983	0.970
RNX- 14	954	1000	0.954
RNX- 15	910	923	0.987
RNX- 16	908	924	0.983
RNX- 17	971	1015	0.957
RNX- 18	930	929	1.001
RNX- 19	892	887	1.006
RNX- 20	880	907	0.970
RNX- 21	929	1027	0.905
RNX- 22	878	1043	0.842
RNX- 23	898	938	0.957
RNX- 24	864	917	0.942
RNX- 25	924	n/a	

* based on GUIPEP Epoxy 201

سلسلة الصواريخ
الموجهة المضادة
للدروع

مركز صدى
شؤون عسكرية
المكتب الإعلامي في لواء عباد الرحمن | جيش الإسلام

تعليمات إستخدام صاروخ السهم الأحمر المضاد للدروع



الطبعة الأولى

بسم الله الرحمن الرحيم و به نستعين:

الكتيب الارشادي لتوجيهات و تعليمات التشغيل

هذا الكتيب الارشادي لتعليمات التشغيل يقدم الاستخدامات, المكونات, مبادئ التشغيل, وظائف الرئيسية في علم ادارة العمليات الحربية و التكنولوجيا و يقرر بشكل كامل استخدامات التشغيل و أساسيات القياس و نقاط لتنتبه لها اثناء حزم السلاح و نقله و تخزينه و صيانته.

ملاحظة : أي شخص تقني مختص بتشغيل " السهم الاحمر" 8 يجب ان يطلع و يفهم ها الكتيب الارشادي قبل مزاولته للعمل.

الفصل الاول: معلومات عامة

(E8FT)السهم الاحمر سلاح مضاد للدبابات كنظام صاروخي صنع خصيصا للمقاتلين المشاة هو الجيل الثاني من انظمة السلاح الصاروخي المضاد للدبابات و الذي نتبنى فيه ضوءا مرئيا- موجه – اشعة تحت حمراء – يتتبع الزاوية مقاس كما انه سلكي – انماط موجهة .

هذا السلاح يقدم لكم مع ميزات السهولة في النقل و الحركة, و السرعة العالية, و الدقة و الصفات الموثوقة. انه نظام سلاح فعال يمكنه و بسرعة تدمير دبابة للعدو من خارج (المدى المجدي لقذائف الدبابة) مسافة الاصابة الفعالة من قبل الدبابة.

1.1 التركيب

ان تركيبة " السهم الاحمر" الكلية ظاهرة في الرسم التوضيحي للسلاح و الذي لن نقوم فيه بفك الاجزاء التي لا تحتاج الى تشغيل او تعديل .

رجاء قارن الرسم التوضيحي للنظام مع صورة السلاح الحقيقي فيB1وA1

الرسم التوضيحي A1 النظام الكلي للصاروخ (صورة رقم 1).



صورة رقم 1

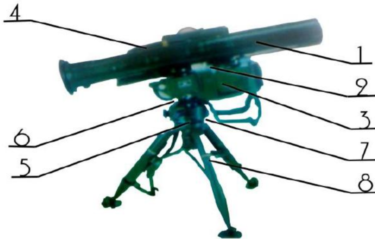
1 - الصاروخ المغلف.

2 - قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء

3 - الاطار العلوي

4 - الاطار السفلي

الرسم التوضيحي B1النظام الكلي للصاروخ (صورة رقم 2).



صورة رقم 2

1 - انبوب الاطلاق

2 - الية التشابك (القفل)

3 - وحدة توجيه الصاروخ

4 - صحن الحماية

5 - آلية تغيير الاتجاه

6 - الية الارتفاع (الرفع للأعلى)

7 - قفل تغيير الاتجاه

8 - المنصب (ثلاثي الارجل).

1.2 الاستعمال الوظيفي :

ال (E8TF)صاروخ السهم الاحمر يستخدم من قبل مجموعة مقاتلين مشاة و الذين يطلقون الصاروخ عن طريق البحث , توجيه السلاح نحو الهدف و تتبع دبابة العدو حتى يصيب الصاروخ الهدف.

1.2.1 الاستعمال الوظيفي للصاروخ المغلف :

1- الصاروخ هو الجزء المقاتل من نظام السلاح لدينا . في مؤخرة الصاروخ حزمة الاشعة تحت الحمراء تشع لتتبع او تلاحق اشارة النبض من جهاز الجيريو سكوب (جهاز لحفظ الاتجاه و التوازن) هذه الاشارة تولد لكي تظهر حالة دوران الصاروخ و امر التحكم يستقبل ليصحح مسار الصاروخ.

2 - انبوب الاطلاق يستخدم في تحميل و حماية و اطلاق الصاروخ.

3- الية القفل التشابكي تستخدم من اجل الاتصال الكهربائي مع وحدة توجيه الصاروخ و التزويد بالطاقة.

1.2.2 الاستعمال الوظيفي لجهاز قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء(IR):

بواسطة(IR) جهاز قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراءالشخص المشغل للصاروخ يمكنه البحث عن و التسديد نحو دبابة العدو (او اي هدف اخر) و يقدر تقريبا المسافة عن دبابة العدو على صفيحة الشعيرات الدقيقة امام عدسة المنظار و التي تمكن من دقة التسديد.

يقوم جهاز(IR) قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء باستقبال و تكييف (او تعديل) حزمة اشعة (IR) للصاروخ وز يحول الاشعة الى اشارة كهربائية ثم يرسلها الى وحدة توجيه الصاروخ.

1.2.3 الاستعمال الوظيفي للاطار العلوي:

1 حاملة الصاروخ (العربة) تستخدم للتركيب (او الرفع) و الاصلاح و وصل انظمة فرعية او اجزاء السلاح.

يتالف نظام السلاح المتكامل من وحدة توجيه الصاروخ و جهاز (IR) و الصاروخ المغلف و الاطار السفلي و صحن الحماية و كل هذه الاجزاء موصولة بحاملة الصاروخ (او العربة).

وضعية الدقة و التي تعدل و تصلح بواسطة خمسة براغي بين وحدة توجيه الصاروخ تؤدي جزءا مهما جدا في محور الرؤية (البصري) و محور الصاروخ .

ممنوع منعا باتا تحريك او نقل السلاح خلال عملية التشغيل.

2 - صحن الحماية يستخدم لتقليل تأثيرنشاط الانفجار لموجة الغاز و الصوت و التي قد تهدد بالخطر الرامي (الشخص) و جهاز (IR) عند اطلاق الصاروخ.

3 - تقوم وحدة توجيه الصاروخ بتوليد عدد متنوع من اشارات اطلاق النار المتطلبة من قبل الصاروخ و ثم تستقبل التردد – اشارة الخطأ المعدلة المعطاة من قبل جهاز قياس الزوايا للاشعة

تحت الحمراء(IR) و اشارة نبض الجيرو سكوب(جهاز حفظ الاتجاه و التوازن) للصاروخ و هكذا لتصيغ امر التحكم المناسب المرسل الى الصاروخ.

تستخدم الخلية او الحجرة الحرارية كمصدر كلي للطاقة و الذي يزود عدد متنوع من تيارات الدعم المباشر و تيارات الدعم البديل و التي يطلبها ال(IR) ووحدة توجيه الصاروخ , جهاز اكتشاف التغيرات الموجود في صندوق التحكم يزود مع الخلية بشكل منفصل.

-قبضة القرع او الطرق تستخدم لتنشيط الخلية الحرارية في الصاروخ, و هكذا يكون كل نظام السلاح قد بدأ .

-تزويد طاقة التبريد ل(NFOV) لجهاز ال (IR) يتم التحكم به , مثلا: عندما تكون درجة الحرارة المكتنفة (المحيطة من جميع الجوانب) اكثر من5+-5 درجة مئوية , شغل مزود التبريد , و عندما تكون درجة الحرارة المكتنفة اقل من 5+-5درجة مئوية اطفئ مزود الطاقة.

1.2.4 الاستعمال الوظيفي للاطار السفلي:

يستخدم الاطار السفلي لدعم الاجزاء المختلفة لنظام السلاح و تعديل الاتجاه المشار اليه للنظام(السلاح).

1- يستخدم المنصب لوضع و دعم الجسم الرئيسي لنظام السلاح على الارض. ارجل المنصب الثلاثة تسند نفسها في ثلاثة زوايا اتجاهية و التي يمكن تعديلها على التوالي. شفرات التثبيت الثلاث تزود الاطار السفلي بالثبات و الاستقرار في وضع جيد .

2 - تستطيع الية تحويل الاتجاه الدوران الى اية زاوية في زاوية تحويل اتجاه النار في الاتجاه الافقي. الكماتة(صفيحة لتخفيف الاهتزاز) تستطيع تثبيت سرعة الدوران .

3 - آلية الرفع تستطيع ان تجعل نظام السلاح يبلغ الارتفاع المطلوب من منطقة اطلاق النار و الذي يكون مدى الرفع خاصته بين 7 الى 13 درجة و الذي يقدر بشكل تقريبي و يقرأ بواسطة مؤشر منطقة اطلاق النار.

1.3 مبدأ تشغيل نظام السلاح بشكل كلي :

مبدأ تشغيل الصاروخ (E8TF) شكل كامل موضح و ببساطة في (الرسم رقم 4).

1 - جهاز قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء (IR)

2 - وحدة توجيه الصاروخ

3 - توصيل شريط التحكم

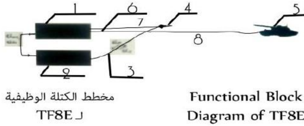
4 - الصاروخ

5 - دبابة العدو

6 - زاوية الانحراف α

7 - شعاع ال((IR))

8 - الشعاع المرئي



مخطط الكتلة الوظيفية لـ TF8E

Functional Block Diagram of TF8E

الرسم رقم 4

-بواسطة رؤية ال(IR)الرامي يستطيع تشغيل الية تحويل الاتجاه و الية الرفع لكي نقوم بتعديل الاتجاه المشار اليه في جهاز قياس زوايا الاشعة الحمراء بشكل متواصل و هكذا لنبحث عن دبابة العدو.

عندما يجد الرامي الهدف يجب عليه ان يسدد مباشرة الى الهدف و الذي يكون مصورا في مركز الشعيرات الدقيقة امام عدسة المنظار على شبكة الخطوط الدقيقة في العدسة و التي تساعد على الرؤية.

و يجب على الرامي ان يقدر اذا كانت دبابة العدو في مدى 4000 متر من النار او لا بواسطة ابعاد الصورة على شبكة الخطوط الدقيقة في العدسة. عندما تكون دبابة العدو ضمن المدى المجدي يضغط الرامي زر الاطلاق في قبضة الطرق ليتم **اطلاق الصاروخ.**

يمثل شعاع ال (IR) الصادر من مؤخرة الصاروخ معلومات الوضعية في الصاروخ.

يستقبل ال (IR) بشكل متوالي اشعة ال (IR) ثم يقوم بالتعديل و التنظيم و تحويل الضوء الى تيار و يرسل الاشارة الكهربائية الى موجه الصاروخ الموضوع على شكل اشارة الخطأ المعدل للتردد المرموز لها بـUWsوULs تشير UWs و ULsإلى زاوية الانحراف α بين شعاع ال (IR) و محور الشعاع المرئي .

مجموعة توجيه الصاروخ تستقبل إشارةUWs .

اشارة ULs و mU اشارة نبض جهاز الجيروسكوب (حفظ الاتجاه و التوازن) في الصاروخ.

امر التحكم Uc الصادر عن معالجة و حساب كمبيوتري للإشارات المذكورة اعلاه ترسل الى الصاروخ عبر شريط التحكم .

يستقبل الصاروخ و مباشرة ينفذ تعليمات الUc و هكذا يصحح مساره و يجعل زاوية الانحرافα تميل الى الصفر.

لأن إشارات ال UWs و ULs متتابعة و لأنهما متناظران و متماثلان مع Uc في تزامن مع سرعة دوران الصاروخ, العملية و التي ينفذ الصاروخ بشكل دوري التوجيه Uc يضمن ان يطير الصاروخ مباشرة نحو دبابة العدو مع محور الشعاع المرئي.

يجب علينا ان ننوه ان العملية الموصوفة اعلاه تنتهي كاملة بشكل اتوماتيكي (بدون تدخل من الرامي) . و لكن يجب على الرامي ان يبقي خط الرؤية على و موجه نحو دبابة العدو خلال طيران الصاروخ نحو الهدف كاملة.

1.4 جداول الاداء الرئيسية في علم ادارة العمليات الحربية و التكنولوجيا :

1 حقل الرؤية.. :6

2 التكبير البصري.. $12^{\times}$.

3 حقل الرؤية الواسع ل ال اي ار .... ±2°48':

4 حقل الرؤية الضيق لل اي ار .... ±24':

5 ارتفاع اطلاق النار الاقصى.................................. 1^{m}:

6 منطقة رفع الاطلاق.. -7°~+13° :

7 تحويل اتجاه منطقة اطلاق النار .... 360°.

8 سرعة الاطلاق ....صاروخين \ بالدقيقة

9 المدى المجدي.. 100^{m}~4000^{m}:

10 الوزن التقريبي لنظام السلاح............................ 83.7 kg:

و الذي فيه:

جهاز ال اي ار قياس الزوايا للاشعة تحت الحمراء............ 12.5^{kg}:

الاطار العلوي .... 23^{kg}:

(من ضمنه مجموعة توجيه الصاروخ)

الاطار السفلي.. 22^{kg}:

الصاروخ المغلف .... 26.2^{kg}:

ظروف الاستخدام :

درجة الحرارة________________________ -40°c ~+ 60 °c :

الرطوبة النسبية_______________________ 35% ---- 95%:

الارتفاع عن سطح البحر ـــــــــــــــــــــــــــــــضمن \ في حدود 2000^{m}

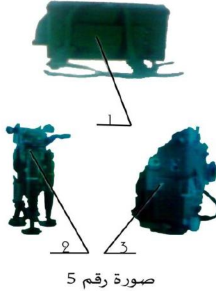
الفصل الثاني :حالة المسير

2.1 المسير محمولا من رجل :

المجموعة المقاتلة المؤلفة من سرية مشاة،أربعة أو خمسة رجال،تقوم بحمل السلاح في حالة المسير على الأقدام.

كلها موجودة في حالة حمل السلاح من قبل رجال مشاة.(TF8E)-الأنظمة الفرعية الأربعة للسلاح كل نظام فرعي(جزء من السلاح) يحمل من قبل أربعة رجال بحسب الترتيب.

الصورة رقم 3 تظهر حالة السلاح محمولا من قبل مشاة وفيه الأنظمة الفرعية الثلاثة للإطلاق ونظام التوجيه على الأرض.حالة الحمل من قبل مشاة للصاروخ المغلف يمكن أن ترى في كتيّب الإرشادات عند الحديث عن الصاروخ المغلف.



صورة رقم 5

1جهاز قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء في حالة الحمل للمشاة.

2 الإطار السفلي في حالة الحمل للمشاة.

3 الاطار العلوي في حالة الحمل للمشاة.

والرجال الآخرون يمكنهم أن يحملوا آلة اكتشاف التغييرات (في الراديو) وبطارية أو صاروخ.

2.2 المسير بواسطة النقل بسيارة:

حالة حمل الرجال للسلاح يمكن أن تغني عن نقله في سيارة.ولكن السلاح يجب أن يكون في وضع التحزيم من أجل النقل.

الفصل الثالث: التحول من وضعية المسير الى وضعية القتال

3.1 نصبُ الإطار السفليّ:

صورة توضيحية رقم -6-: الإطار السفلي وأجزاءه :

1 -رِجل المنصب.

2 -شفرة المثبّت.

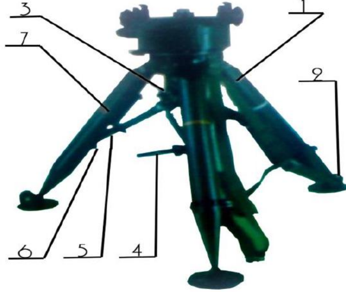
3 -خلية الفقاعات.

4 -القبضة المخالِفة.

5 -قبضة تحديد الموقع.

6 -دبّوس تحديد الموقع.

7 -شريطة التلوين.



صورة رقم -6-

أنزل الاطار السفلي من ظهر الحمّالة أو أخرجه من صندوق التخزين للسيارة.a) افتح أرجل المنصب على الأرضية المستوية قدر الإمكان التي اخترتها والدفاعات المبنيةb)(المركبة).

من المفضّل أن لا يكون المدى بين اليسار واليمين لِمَيلِ الأرض أكبر من °14 درجة حرّر القبضة المخالِفة ,أو اسحبها للأعلى , ثم اضغط قبضة تحديد الموقع للأسفل في اتجاه رجل المنصب ثمّ فرِّق (أو اعزل) سطح تحديد الموقع لقبضة تحديد الموقع عن دبوس تحديد الموقع في رجل المنصب.في الوقت نفسه,اسحب المنصب للخارج حتى تُحضِر قبضة تحديد الموقع الى حالة توقف عند الوضعيّة المُعلّمة بالشريطة الملوّنة.

ثم حرّر قبضة تحديد الموقع حتى يقوم دبوس تحديد الموقع بحصر سطح تحديد الموقع في قبضة تحديد الموقع وهكذا , تكون أرجل المنصب قد فتحت لتشكّل الزاوية المعتادةمِن ثمَّ , أقفل القبضة المخالِفة برفق,أو اسحبها للأسفل في هذه المرحلة ,فتح رجل واحدة للمنصب تكون قد تمتد أرجل المنصب الأخرى يمكن أن تُفتح بشكل منفصل وفقاً للخطوات المذكورة أعلاه.

لاحظ أن أرجل المنصب المعلّمة بشريطة بيضاء يجب أن توضع في المقدّمة(في الأمام).

عدّل الاطار السفلي ليكون في وضعيّة مستوية : c)

بعد فتح أرجل المنصب,أولاً راقب ان كانت " خلية الفقاعة" للاتجاه اليميني - اليساري الموضوعة بين الرجلين الاثنتين والمُعلّمة بشريطة صفراء أن تكون في الموقع الأوسط.اذا كانت ليست في الوسط,حرّر القبضة المخالِفة على رجل المنصب على اليمين أو اليسار بحريّة,عَدّل زاوية الفتح لرجل المنصب حتى تصبح الفقاعة في الوسط ثمَّ أقفل القبضة المخالفة.بعد ذلك , راقب (لاحظ) خلية الفقاعة في اتجاه المقدّمة و المؤخّرة. اذا كانت الفقاعة ليست في الوسط,عدّل فتح رجل المنصب المعلّمة بشريطة بيضاء حتى تصبح الفقاعة في الوسط ثم أقفل القبضة المخالِفة.

تقدير و قراءة خلية الفقاعة:

هناك ثلاثة أزواج من خطوط التدريج على خليّة الفقاعة.

عندما نقوم بالتعديل والضّبط , فقط الفقاعة التي تُحدِّد مع الخطّين القصيرين يمكن أن تقابل متطلبات التشغيل. في المنصب المعدَّل , سطح تحديد الموقع لِقبضة تحديد الموقع يمكن أن تفصل نفسها عن الاحتكاك (الاتصال) بدبوس تحديد الموقع والتي ليس لها تأثير على التشغيل. دبوس تحديد الموقع يشير فقط الى الموضع في الاستعمال العام.

ادعس على الشوكة للشفرات الثلاث للمُثبّت للمنصب في داخل الأرض. ان لم يتوفر الوقت أو كانتd) الأرض قاسية يمكنك أيضاً التشغيل تحت ظروف عدم الدعس على الشوكة داخل الأرض.

حرر آلية تحويل الاتجاه (كما تراه في الصورة رقم 5) ادفع قبضةَ قفل حربةِ تحويل الاتجاه لكي تظهرe)عليها. في هذه اللحظة , ترى أن آلية تحويل الاتجاه قد تمّ تحريرها.

[(Release)علامة التحرير]

1 - قفلُ حربة تغيير الاتجاه.

2 - قبضة القيادة.

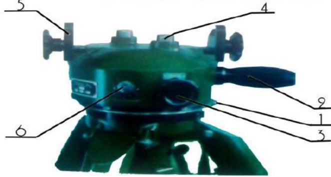
3 - المقود اليدوي الداعم.

4 - مكبس مطاطي.

5 - دعامة على شكل الأُذن.

6 - إصبع لرفع منطقة النار.

الرسم التوضيحي رقم -6- الإطار السفلي (القسم العلوي منهُ)



صورة رقم 6

بتفحُّص آلية الارتفاع – الانخفاض عند المكبس المطاطي لتحدّد إذا كانت في وضعية الإنخفاض أم لا.f)عندما نقوم بفحصها نقوم بفتل المقود اليدوي الداعم بعكس اتجاه عقارب الساعة يدوياً. سماع الصوت "كا" يُظهر أن المقود اليدوي الداعم هو في وضعية الانخفاض والنزول. ثُمَّ اضغط على المكبس المطاطي مرة واحدة والتي هي قريبة من المقود اليدوي الداعم.

تفحَّص دبوس القفل للدعامة التي على شكل الأذن باتجاه اليمين و اليسار لتحدّد إذا كانت في وضعية فتحg) القفل أو القفل والتي فيها دبوس القفل يكون بالكامل مخبئاً في جسم الأذن. إذا كان دبوس القفل ليس في وضعية فتح القفل , على التالي افتح قفل دبوس الإقفال في الدعامة على شكل الأذن لجهة اليمين و اليسار على هيكل الدعامة على شكل الأذن.(>Lock)وفقاً للسهم المشير.

3.2 تركيب (أو نصب) الإطار العلوي: (انظر إلى الرسم التوضيحي -6-)

أنزل الإطار العلوي عن ظهر الحمّالة أو أخرجه من صندوق التخزين في السيارة. a)

امسك الإطار العلوي بكلتا يديك. اجعل مجموعة توجيه الصاروخ والتي في نهايتها يوجد مأخذ اسمهb)

اجعلها تواجه المقدمة.

CT1سدّد (أو صوّب) القعوة اليمينية و اليسارية (مَسند اسطواني من كل جانب من الجانبين يستند عليه المدفع ويمكن تحريك المدفع في مستوٍ عمودي بخفضه و رفعه كأنه حول محور) على الدعامة اليمينية و اليسارية للإطار السُّفلي.ضع "القعوات" المذكورة أعلاه على توجيه الصحن المائل ثم ادفعهم داخل القناة في الدعامة وحرّر الإطار العلوي برفق. في هذه اللحظة, القعوتان اليمينية و اليسارية يجب أن تكون بحسب الترتيب في الجزء العلوي من القناة في الدعامتان اللتان على شكل أذن اليمينية و اليسارية.

إذا كانت القعوات ليست في الموضع, الرامي(المشغل للصاروخ) يمكنه أن يحوّل أو يدير الإطار العلوي نحو اليمين أو اليسار برفق حتى يصبحا في الموضع الصحيح.

ارفع المكبس المطاطي :c)

دور المقود اليدوي الداعم باتجاه عقارب الساعة و عندما تسمع الصوت"كا" نعلم ان المكبس المطاطي قد ارتفع الى اعلى موضع في هذه اللحظة تماما, العلامة المثلثية على المقود اليدوي الداعم تكون قد صوبت(سددت) على العلامة المثلثية الصفراء على صحن الاشارة .

اقفل الإطار العلوي:d)

افتل المقودان اليدويان حسب الترتيب وفقاً للسهم المشير لكي تقفل الإطار العلوي فوق الإطار السُفلي.

Lockتفحّص غطاء الأمان في قبضة الطَّرق والتي في وضعية القفل(e)

AgB الرسم التوضيحي (صورة رقم 7, 8).

1 - القعوة (سبق شرحها)

2 - حاملة المقود.

3 مقبض الطرق.

4 - كبل (حبل) التحكم.

5 - الفيش الثابت.

6 - آلية الاقفال لموقع جهاز قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء.

7 - قاعدة الدعم الأمامي.

8 - قاعدة الدعم الخلفي.

9- النُقرة المستطيلة لتحديد الموقع.

10 -قطعة الانزلاق الأمامية.

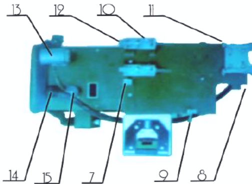
11 - قطعة الانزلاق الخلفية.

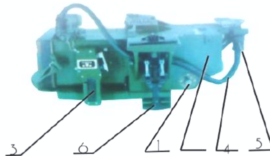
12 - وحدةُ القفل لآليةالقفل المتشابك.

CT1- 13

CZ3 - 14

CZ5- 15





(صورة رقم 7)(صورة رقم 8)

3.3 تركيب صحن الحماية :

أدخِل مَسَدَّ الدبوس الأمامي(أعني المسدَّ الأطول من المسدّين والذي قد زُوِّدِ بزنبرك ويمكنه التمدد خارجاً و العودة داخلاً) في ثقب الدبوس في قاعدة الدعم الأمامية والتي توجد في الجزء العلوي من العَرَبة. استعمل صحن الحماية لتضغط مَسَدّ الدبوس الأمامي.

عندما وجه النهاية لِمَسَدّ الدبوس الخلفي (أقصد الأقصر بينهما) على صحن الحماية يقطع أو يتجاوز النهاية الأمامية لقاعدة الدعم الخلفية على الجزء العلوي من العربة , سَدِّد مسدَ الدبوس الخلفي باتجاه ثقب الدبوس في الحاجز الخلفي لتحديد الوضعية وفي الوقت ذاته صوّب قاعدة الهيكل نحو النُّقرة المستطيلة لتحديد الوضعية على العربة .

عندما تُحرِّر القبضة برفق اسمح لِمَسَدَّ الدبوس الخلفي من الصحن الحامي إلى داخل الثقب في قاعدة الدعمالخلفي بواسطة ضغط الزنبرك وفي الوقت ذاته , يدخل صحن الحماية في النُّقرة المستطيلة لتحديد الوضعية . هذا هو كل التركيب.

3.4تركيب IR جهاز قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء.

1- في البداية , تفحّص آلية الإقفال لموقع جهاز IR على العَرَبة لَتُحدِّد إذا كانت في وضعية عدم الاقفال أم لا.الوضعية التي كانت قد عُرِضت في الصورة التوضيحية رقم -7- هي وضعية عدم الاقفال.

إذا كانت الآلية في وضعية عدم الاقفال,اضغط القبضة رقم-4- للأسفل إعزل البرغي الحاجز عن نقطة النهاية السُّفلى في النُّقرة المثلَّثةMNO ثم افتل القبضة (4) باتجاه عقارب الساعة إلى الوضعية الظاهرة ..

2-أَخرِج جهاز قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء IR من الصندوق المتحرك(أو أولا أخرج الصندوق المتحرك من صندوق التخزين في السيارة).

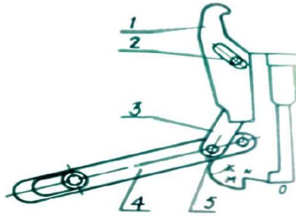
1 دقَّرة : قضيب معدني يقع بين أسنان الدولاب فيمنعه من الدوران للخلف.

2- مسدّ الدبوس.

3- الوصلة.

4 - قبضة.

5 - مَسَدّ.



الصورة التوضيحية رقم -9- (آلية قفل موضع الجونيوميتر)

3- نَظِّف قطعة التوجيه للعائق الواصل في جزء المفصل لآلية الاقفال وتحديد المواقع في جهاز الجونيوميتر وجهاز IRجونيومتر كما تراه في الرسم التوضيحي رقم -9- .

1 - "القطعة" الواصلة .

2 - حقيبة البطارية.

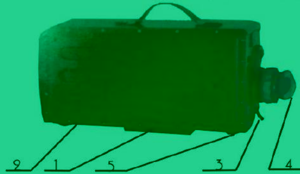
3 - مفتاح الاختيار.

4- قطعة الرؤية.

5- مأخذ للكهرباء.

الصورة التوضيحية رقم -10- جهاز قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء.

4-احمل قبضة الحزام على جهاز IR باليد اليمنى.



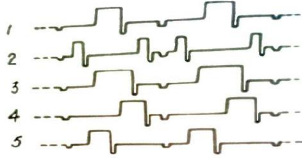
صورة رقم 10

ادعم السطح الجانبي اليساري لجهاز قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء وامسك السطح السفلي منه باليد اليسرى. سَدِّد صحن الاتصال نحو الجزء السفلي من IRجونيوميتر على محوّل الموضع في جهاز IR في الجزء العلوي من العربة . بعد التأكيد أنّ القضيب المعترض لموجّه الموضع الطولي,يتناسب تماماً مع القضيب لموجِّه الموضع للعارضة (الخط المعترض). اضغط على القبضة للإقفال باتجاه الأسفل عكس اتجاه عقارب الساعة في الركوب و الإقفال.

5-انتقل إلى العنصر التالي في الاتصال بكبل التحكُّم :
افتل بعكس عقارب الساعة كُمَّ أنبوبِ المحوّل المثبَّت لكبل التحكم على العربة. أنزِل أحد طَرَفيّ كبل التحكُّم الموضوع فوق العربة وصِله في مأخذ في الجزء الأسفل من جهاز عندما تقوم بوصله لاحظ أنّتحديد الموقع"للفيش" يجب ان يكون مسدداً نحو مفتاح تحديد الموقع من مأخذ الكهرباء ثم شُدكُم الاقفال على "الفيش" باليد اليمنى .
6-إذا كان الوقت مساءً او غسقاً يجب ان نُحمِّل جهاز(IR) جونيوميتر و الموجود في النهاية الأمامية للخلية الجافّة في الصندوق المتنقِلإلى داخل صندوق البطاريّة من الجزء السُّفلي من جهاز(IR) جونيو ميتر كما تراه في الصورة رقم -8-
*لاحظ أن القطب السالب من الخلية الجافة يجب أن يتموضع في النهاية حيث يوجد الزنبرك في حقيبة البطارية و تأكّد من (تفحص) مفتاح الاختيار و الذي يجب أن يكون على وضعية الاغلاق (off).
7-إذا كان نظام السلاح عكس خلفية الشمس يجب أن نُحمّلالفلتير (المصفاة) البرتقالية الزجاجية في الصندوق المتنقِل إلى داخل إطار مخرج البؤبؤ في قطعة الرؤية من الجونيو ميتر.
إذا كانت الخلفية حقل ثلج يجب أن نحمّل زجاج الفلتر الأزرق .

3.5 دكُّ (ادخال بقوة)الصاروخ المغلّف :

a) أنزل الصاروخ المغلّف عن ظهر الحمّالة أو أخرجه من صندوق التخزين في السيارة .
b) إنزع الحمالة المتنقلة من على الخلف و عُدّة الحماية من الصاروخ المغلَّف (هكذا عملية يمكن ان تُشاهد في هذا الكتيّب الإرشادي عند الحديث عن الصاروخ بالتفاصيل .)
تفحَّص المزلاق الخلفي و الأمامي لترى إن كانا نظيفين أم لا ؛ لا تسمح للرمل الغبار أو أي أوساخ بالدخول إِلّيهم.
c) ابرم غطاء البكليت (اسم المادة) للحماية لِ CT1 لنزع "الفيش" لمجموعة توجيه الصاروخ .نظِّف قضيب الانزلاق الأمامي و قضيب الانزلاق الخلفي في مجموعة توجيه الصاروخ .
d)احمل الصاروخ المغلَّف بين يديك . ضع (على الترتيب) المزلاق الأمامي و الخلفي على العَرَبة .
اجعل مأخذ الCZ1 على آلية القفل المتشابك لتكون تماماً في الخلف . ال CT1 "فيش" في مجموعة توجيه الصاروخ . ثم أصرف طاقة و قوّة غلى الصاروخ المغلّف لتدفعه للأمام . عندما نسمع الصوت "كا" و "دا" يكون تأكيداً ان الصاروخ المغلّف أصبح محصوراً في موضعه .
e) أزِل غطاء النهاية الأماميّة للصاروخ المغلّف .



3.6 المعاينة قبل القتال :

a) افحص تشغيل الرفع و آلية تحويل الاتجاه لتُحدِّد إن كانوا يعملون بشكل طبيعي أم لا .

b) لاحظ إن كانت علامة المؤشّر لزاوية الارتفاع بين خطي التدريج على عدّاد المؤشّر . الأول هو خط التدريج ٥7- و الثاني هو٥13+

3.7 اكتساب الهدف :

3.7.1أساسيات عملية البحث :

يحني الرامي باتجاه اليسار رجله اليُسرى. (لاحظ أن المطلوب المَسك وليس الضغط) . قرّب العين من غطاء وقاء العين و الذي يوجَد في أقصى النهاية الخارجية لقطعة العين .

بيدك اليمنى عَدِل دائرة الرؤية و التي تقع في مقدمة غطاء وقاء العين . عندما يكون " الكيس الصغير" المُشاهَد من قطعة العين واضحاً جداً ، الرؤية تكون قد عُدلت بشكل جيد للرامي .

ثم أمسك قبضة الرفع للأعلى و آلية تحويل الاتجاه و ابدأ عملية اكتساب الهدف . عندما يجعلُ الرامي القبضة تدور حول محورها ، تتغيّر منطقة النار بالنسبة للرفع .

عندما تتناسب هذه القبضة مع قبضة الطرق الممسوكة باليد اليسرى و تُجعلُ آلية تحويل الاتجاه تدور باتجاه اليداليسرى أو باتجاه اليد اليمنى , تكون منطقة تحويل الاتجاه للنار قد تغيّرت .

و هكذا ، يستطيع الرامي أن يراقب و يلتقط الهدف في أي مدى عبر قطعة العين .

إذا رأى الرامي عدسة المجهر بشكل غير وا ضح قريبا من المساء أو وقت الغسق (قبيل غروب الشمس) اجعل مفتاح الاضاءة لعدسة المجهر على وضعية ال(ON) فيُضاء الكيس الصغير . عندما تتوقف عن الاستعمال لا تنسى أن تطفئه (off) .

3.7.2 تقدير مسافة الهدف :

بعد ايجاد دبابة للعدو يمكن للرامي أن يُقدر المسافة عن الهدف على أساس أبعاد الصور ، إذا كان ارتفاع صورة دبابة العدو أكبر من ارتفاع الإطار المستطيل الموجود في مركز شاشة عدسة المجهر يكون البُعد عن الهدف أقل من 3,000 متر, ثم يستطيع الرامي اطلاق الصاروخ. إذا كان ارتفاع دبابة العدو خارج المدى مقارنة بارتفاع الإطار المستطيل تكون دبابة العدو خارج مدى

4،000 متر .في هذه اللحظة , يجب على الرامي أن يُقرر إذا كان يستطيع إطلاق الصاروخ أم لا يستطيع ، بواسطة اتجاه الحركة و سرعة دبابة العدو .

3.8 إطلاق الصاروخ :

3.8.1 أساسيات الإطلاق :

عندما يلتقط الرامي اللحظة المناسبة ليأخذ صورة دبابة العدو عبر قطعة العين في الرؤية و يُقرر أنه يمكنه الإطلاق , فيجب عليه أن يُسَّدد مركز شُعيرات الرؤية في شاشة عدسة المجهر ذات شبكة الخطوط الدقيقة باتجاه دبابة العدو و يضغط غطاء الأمان على قبضة الطرق في وضعيّة الافلات EXTRICATION بالإبهام الأيسر . ثم اضغط زر لقبضة الطرق باستخدام الإبهام الأيسر و حرر الإبهام الأيسر.

ركّز كل انتباهك على تتبُّع و التسديد نحو دبابة العدو . اضغط قبضة الطرق لثانية واحدة و يمكنك أن تسمع صوت دوران المحرك في قياس زوايا الأشعة تحت الحمراء (IR جونيو ميتر) . استمر لمدة ثانيتين اضافيتين , الصاروخ يطلق بشكل ذاتي (أوتوماتيكي) في الوقت ذاته , انبوب الاطلاق يُرمى الى الخلف بشكل اوتوماتيكي . لهذا السبب , يجب منع أي فرد من فريق القتال أن يقف خلف الأنبوب مباشرة.

يجب على الرامي مُطْلَقاً ألا يعير أي اهتمام لوضعية طيران الصاروخ . حالما يُطلق الصاروخ ,العملية الوحيدة المتوجّبة على الرامي هي أن يجعل مركز شعيرات الرؤية في شاشة عدسة المجهر مُسَدَّداً نحو ويُلاحق دبابة العدو في نفس الوقت على شاشة العدسة و قريبين جداً من بعضهما .

3.8.2 و قت التشغيل :

خلال الخمس و عشرون ثانية بعد الضغط على زر قبضة الطرق , يستطيع الصاروخ أن يطير المسار كُلّه و يضرب الهدف . بعد مرور 25 ثانية تقوم مجموعة توجيه الصاروخ و (IR جونيو ميتر) بالتوقف بشكل أوتوماتيكي و ليس قبل ذلك . ولذلك يجب أن يستمر وقت العملية (وهي بشكل رئيسي تسديد نحو الهدف وملاحقة للهدف) 25 ثانية من حيث المبدأ و ذلك حتى يتوقف المحرك في (IR جونيو ميتر)عن الدوران. على أية حال, عندما يلاحظ الرامي عبر قطعة العين للرؤية و يتأكد أن دبابة العدو قد خُرِبَت , يمكنه أن يوقف العملية لكي يبدأ البحث عن دبابة أخرى .

3.8.3 نقاط يجب الانتباه لها :

عندما ننتهي من اطلاق الصاروخ الأول يجب على الرامي أن يجعل غطاء الأمان على قبضة الطرق الى وضعية القفل(LOOK) و يقوم باقي أفراد الطاقم بالوقت المناسب بأخذ آلية القفل المتشابك و التي لا تزال متروكة على الإطار العلوي بعد أن تمَّ إطلاق الصاروخ من الإطار العلوي و الطريقة هي :

اضغط على آلية الإقفالالمتموضعة في جهاز القفل لآلية القفل المتشابك و التي ترجع للخلف بشكل أوتوماتيكي بسبب حركة قوة الزنبرك في "فيش" ال CT1 و خُذ دعامة آلية القفل المتشابك باليد و ارمِ آلية القفل المتشابك على الأرض .

3.8.4 الحكم على و معالجة الأخطاء المعنيّة في وقت الاطلاق :

عند الضغط على زر مقبض الطرق خلال ثانيتين و عدم سماع صوت دوران المحرك في في (IR جونيو ميتر), الرامي يستطيع أن يضغط على زر مقبض الطرق مرّة أُخرى . إذا لم يسمع أيضاً صوت دوران المحرك يجب عليه ايقاف عملية الإطلاق . و لاحظ أنّه بعد المراقبة لدقيقة أو دقيقتين و التأكد من عدم وجود حوادث , يجب عليه أن يُحضِّر للانتقال لوضع المسير.

الفصل الرابع التحول من وضعيّة القتال الى وضعيّة المسير

تحت هذه الظروف انّ المشغل قد أنهى إطلاق الصاروخ أو أن لا يجد هدف لإطلاق النار بعد دكالصاروخ أو التأكد أن نظام السلاح لا يعمل تحت الطَّرق، يُطلَب من المشغِّل أن يُحوِل نظام السلاح من وضعية القتال الى وضعية المسير , لكي تقوم بتحويل الوضع , غطي أو تفحُّص و صيانة .

4.1 إزالةُ آلية القفل المشتبك أو الصاروخ المُغلَّف :

طريقة ازالة آلية القفل المتشابك مذكورة كما في الأعلى .

إذا كان الصاروخ لم يُطلَق و كان يجب على نظام الصاروخ أن ينتقل إلى حالة المسير, الطريقة لإزالة الصاروخ المغلّف تكون بأن تدعم أنبوب الإطلاق بيد وأن تضغط على قبضة برغي الإقفال من أداة الإقفال في آلية القفل المتشابك باليد الأخرى .

ثم ادعم الصاروخ المغلّف بكلتا يديك و أسحبه للخارج . قُم بتحميل الحماية و الحاملة المتنقلة على الخلف أو حمِّلهم في صندوق التخزين مرة أخرى .

- انتبه أن تغطي غطاء الحماية لفيش CT1 .

4.2 إزالة جهاز قياس الزوايا للأشعة تحت الحمراء (IR جونيو ميتر) :

a) فُكّ الفيش من كبل التحكُّم من جهة اليد اليسرى عن (IR جونيو ميتر), ثم قم بتثبيته على المقعد الثابت على العربة .

b) ادعم قبضة جهاز IR جونيو ميتر بيَد , أفلِت آلية القفل و تحديد الموقع في IR جونيو ميتر للأسفل باليد الأخرى .

c)خذ الخلاية الجافة و الفلتر الزجاجي خارج جهاز IR جونيو ميتر . ضع مفتاح الاختيار على وضع off ثم حَمِّل IR جونيو ميتر, الخلايا الجافة و الفيلتر الزجاجي إلى داخل الصندوق المحمول أو ثُمَّ حَمّل الصندوق المحمول الى داخل صندوق النقل و التحزيم .

d) أعِد آلية القفل و تحديد الموقع في الجونيو ميتر إلى وضعيتها الأصلية .

4.3 لكي تُزيل صحن الحماية :

ادفع صحن الحماية من الخلف إلى الأمام لتجعله ينتقل للأمام . عندما يقدم المَسَدَّ للدبوس الخلفي بالانفصال من الطرف الأمامي لقاعدة الدعم الخلفي ، ارفع صحن الحماية و حَوِله للخلف . أنزله و أدخله في الوجه الجانبي للصندوق المتنقل الخاص بالجونيوميترإذا كان نظام السلاح سيُنقَل بواسطة سيارة ، يجب أن يكون صحن الحماية مُحمّلاً في صندوق التخريم للإطار العلوي .

4.4 لكي تزيل الاطار (الهيكل) العُلوي :

a) وفقاً للاتجاه المعاكس للسهم المُشير في القضيبين المشابهين لشكل الأذن اليميني و اليساري ، افتل الدولاب اليدوي اليساري و اليميني و افتح قفل القعوتاناليمينية و اليسارية (القعوة : مسند اسطواني من كل جانب من الجانبين يستند عليه المدفع و يمكن تحريك المدفع في مستوى عمودي بخفضه و رفعه كأنه محور)

b)أُبرم المقود اليدوي الداعم بعكس اتجاه عقارب الساعة حتى تسمع صوت "كا" هذا هو المكبس المطاطي الأسفل .

c) ادعم الإطار العلوي بكلتا يديك و أخرجه باتجاه فتحة " الشنكل" في القضيبين المشابهين لشكل الأذن اليمينية و اليسارية . إذا كان السلاح سينقل بالسيارة ، حَمِّل الإطار العلوي في صندوق التحزيم .

4.5 سحبُ الاطار (الهيكل السفلي للداخل) :

a) دَوِر (ابرم) آلية تحويل الاتجاه و سد قفل الحربة التوجيهي على علامة القفل الموجودة على جسم الاطار . اسحب قضيب قفل الحربة لكي تظهر كلمة "LOCK" ثمّ دوِر آلية تحويل الاتجاه قليلاً لليد اليمنى و اليد اليسرى لكي تُدخِل دبوس قفل الحربة في ثقب القفل .

b)أَعِد أرجل المنصب في نفس اتجاه ادخالهم بالقوة حتى سطح تحديد الموقع الأسفل ثم ، أقفل القبضة المخالفة أو اضغطها نحو الأسفل . لاحظ أنه ليس مسموحاً لأرجل المنصب الثلاثة المُدخَلَة أن تحتك ببعضها ، أو أن تتصادم أو أن يبرز للخارج و يجب أن تكون هناك مسافة بينهم .إذا كان السلاح سيُنقل بالسيارة حُمِّل الاطار السفلي الى صندوق التحزيم .

الفصل الخامس : معاينة أداء النظام

5.1 معاينة الوضعيّة :

a) يجب أن تقوم بمعاينة الوضعية بين المعارك .

b) نظام السلا يجب ألا يُدفع بقوة مع الصاروخ المغلّف , الأقسام الفرعية الأخرى من السلاح يجب أن تكون في نفس الوضعية المُشار إليها في الأقسام 3.1_3.4

c)تبنّى جهاز الكشف و خلية الخزّانة الكهربائية المطابقة له كالأداة المقصودة ,صِل فيش CZ3 لصندوق التحكم بمأخذ الكبل على الجونيو ميتر, وفيش CZ1 على جهاز الكشف على مأخذ CT1 لصندوق التحكم .عندما يصبحون في موضعهم المناسب , صوت "كا" يمكن أن يُسمع , ثم صِل المآخذ بين جهاز الكشف و الخلية .

d)اضغط قبضة الطرق على صندوق التحكُّم لِتُفَعِّل الفحص الذاتي . إذا أضاء مصباح العرض الأخضر, نظام السلاح الأرضي يكون طبيعياً , قم بإزالة الخلية و جهاز الكشف , حضِّر الصاروخ المغلَّف لتقوم بالإطلاق .إذا أضاء مصباح العرض الأحمر فهذا يعني أنه يوجد خطأ ما في النظام , في هذا الوقت يجب تفحُّص و التأكد من كل نقطة اتصال لتتأكد أنه يُعتمد عليهم و الوثوق بهم . بعد إصلاح الغلط أجرِ الفحص مرة أخرى , إذا كان اشتعل الضوء الأحمر أيضاً نحكم بأن نظام السلاح الأرضي لا يعمل و لا يفي بالغرض , قم بإيصال نظام السلاح الى ورشة الصيانة لفحصه و اصلاحه .

5.2 معاينة عربة الهندسة الميدانية :

عندما تكون كمية أنظمة الصاروخ (TF8) كبيرة تحتاج الكتائب المقاتلة إلى عربة هندسة ميدانية و هذه العربة تكون مزودة بالأداة الثانية للترتيب على شكل درج و التي نستخدمها لنتفحّص بالترتيب الIRجونيوميتر و مجموعة توجيه الصاروخ لترى اذا كانوا مؤهلين أم لا و لنقوم ببعض الاصلاحات المحدودة , مثلاً تبديل لوح الدارة في وحدة توجيه الصاروخ وغير ذلك , ولكن التعديل او التبديل لتركيب أو تجميع بصري (ذو علاقة بالرؤية و أجهزتها) و التعديل و التبديل المتعلق بتركيب هيكلي يجب أن يكون في ورشة الصيانة أو مصنع تركيب عام .

5.3 المعاينة قبل اختبار أو تجربة الهدف :

لكي نضمن نجاح اختبار الهدف , و لِنُقَلِّل الأخطاء و لِنُحَصِّل قاعدة التحليل الأساسية , يجب أن نُعاين و نراقب أداء النظام قبل تجربة الهدف و في عملية الطيران .

a)باستثناء الصاروخ المغلَّف , نظام السلاح يكون في حالة الاطلاق على قاعدة الاطلاق . يُعلَّق مصباح متوهج 100 واط باستخدام قضيب أبعد من 40 متر أمام جهاز IR جونيوميتر.

b)أداة الفحص هي 1- T الفاحصة . التسجيل الفوق بنفسجي لآلة تُري الذبذبة الكهربائية على هيئة خطوط متموّجة على سطح زجاجي . جهاز الفولتميتر الرقمي ال AC فولتاج_ للمصدر المعدّل الخ .....مصدر التزويد يكون توتر الكهرباء الصناعي (ZH50 وَ 220~V)

c) آلة الفحص توصَل عن طريق كبل خاص بمأخذ CZ5 و فيشCZ1 على مجموعة توجيه الصاروخ في نظام الصاروخ ليدخل في وضعية الفحص . راقب صورة الفشل أو البقعة المضيئة

في لمبة المصباح المتوهّج عبر رؤية الجونيوميتر و اجعله متوضِّعاً على الترتيب في مركز الشعيرات في العدسة و طول الثلثين في الأعلى , و الأسفل و اليساري اليميني لمركز الشعيرات في المسطّر الشبكي في عدسة الرؤية . و على الترتيب شغِّل فاحص1- T و آلة التسجيل لتفحص و تُسَجل . صيغة الموجة Uc يجب أن تكون مُظهَرَةً بشكل منفصل في الصورة رقم 9 تقريباً ص 50.

5.4 إصلاح الأعطال و الأخطاء على الانترنت لبرنامج السلاح في ورشة الصيانة : (أو مصنع التركيب العام)

5.4.1 الظروف الأساسية في ورشة الصيانة (أو مصنع التركيب العام) :

ورشة صيانة (أو مصنع التركيب العام) يجب أن تُزوَّد بالظروف البيئية الضرورية , الآلة و الجهاز و القدرة التقنية المطلوبة في فحص دقة الأداء لنظام السلاح .

الحمد لله رب العالمين

انتهى الكتاب



مركز صدى للدراسات و النشر

تمت الترجمة في مكتب الترجمة في لواء سيف الحق | جيش الإسلام

Kornet -- AT-14 Spriggan الصاروخ الروسي المضاد للدبابات
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/68/9M133_Kornet.JPG/800px-9M133_Kornet.JPG
KBP Instrument Design Bureau, صاروخ روسي مضاد للدبابات, تم تصميمه من طرف مكتب التصميم الهندسي الروسي M1A2 و ذلك ليحل محل تشكيلة الصواريخ الروسية القديمة, للتعامل مع دبابات القتال الرئيسية لدول الحلف الأطلسي من فئة أبرامز كما يمكن إستخدامه ضد الأهداف الطائرة البطيئة كطائرات LECLERC, و لوكلير LEOPARD 2 و ليوبارد ABRAMS الهيلكوبتر, و يطلق عليه الحلف الأطلسي إسم AT-14 Spriggan.

: تاريخ التطوير

تم الإعلان الرسمي عن دخول هذا النظام للخدمة في الجيش الروسي في أكتوبر سنة 1994, بينما تم البدء في تطويره سنة 1988 كنظام أساسي في تسليح وحدات المشاة وبإمكانه التعامل مع خليط من الأهداف البرية الثابتة و المتحركة كالدبابات و عربات القتال المدرعة و المخابئ و التحصينات, و ذلك إعتمادا على نظام توجيه ليزري نصف أتوماتيكي سهل LASER BEAM GUIDANCE الإستخدام بتقنية SACLOS (Semi-Automatic Command to Line of Sight), و قد تم إدماجه في SYSTEM الجيش الروسي لتعويض الجيل السابق من الصواريخ المضادة للدروع كالكونكورس KONKURS - AT-5 Spandrel و فاغوت و هي صواريخ ذات توجيه سلكي WIRE GUIDED MISSILES, و تسمى النسخة التصديرية لهذا النظام AT-4 Spigot, Kornet-E.

: خصائص عامة

تفوق سرعة طيران الصاروخ نحو هدفه سرعة الصوت, و يتراوح مداه ما بين 100 متر و 5500 متر (3500 متر ليلا), و يعتمد نظام الدفع على الوقود الصلب بمخرجين للعادم بكل جانب من الصاروخ يمنحانه ميزة الدوران حول نفسه عند الإنطلاق نحو هدفه مما يزيد من استقراره خلال الطيران و ذلك بالإعتماد على زعانف في المقدمة و المؤخرة تنفتح مباشرة بعد خروج الصاروخ من القاذف.

نظام التوجيه الليزري للتصويب و إصابة الهدف, بحيث يقوم الرامي بعد تحديد الهدف بتوجيه Kornet يستخدم صاروخ الكورنيت شعاع الليزر نحوه لإضاءته بينما يقوم جهاز استشعار فى الجزء الخلفى من الصاروخ بركوب هذا الشعاع في إتجاه الهدف و يوفر هذا النظام الحماية ضد التدابير الإلكترونية المضادة Electronic countermeasures(ECM) و يمكن الصاروخ من العمل في كافة الظروف الظروف المناخية و دون التأثر بعوامل بيئية متعلقة بمسرح القتال, و بهذا الأسلوب في التوجيه يكون الرامي مجبرا على الإستمرار في إضاءة الهدف إلى أن يحقق الصاروخ الإصابة, و يحمل الصاروخ رأسا ترادفيا شديد الإنفجار من نوع TANDEM ذو قدرة إختراق تدميرية تتراوح بين 1000-1200 ملم فيما يخص الدروع التفاعلية High Explosive Anti-Tank HEAT, كما يتوفر الصاروخ برأس حربي حراري من نوع متفجرات الوقود الجوي Explosive Reactive Armour ERA, المتفجرة كالتحصينات و المخابئ و تجمعات القوات و Soft-Skinned Targets للتعامل مع يسمى بالأهداف الناعمة Thermobaric مرابض الرشاشات.

و وحدة التصويب, TRIPOD و يتشكل النظام في مجمله من القاذف الأنبوبي الذي يحتوي على الصاروخ و الحامل الثلاثي القوائم ويمكن حمله و إستخدامه من طرف جنديي مشاة, من جهة أخرى بالإضافة إلى النسخة المحمولة, تم دمج النظام على مجموعة متنوعة من عربات القتال المدرعة مثل BTR-80 وBMP3 , 9 و سمي بنظام الإطلاق و التوجيه P163M-1 Tank Destroyer, و أربعة صواريخ, كما تسمح بإمكانية إعادة التلقيم أوتوماتيكيا و يمكن تخزين 16 صاروخا جاهزة للإستعمال داخل BMP3 تحمل عربة قواذفها, و يسمح نظام التوجيه الليزري المركب على سطح العربة بإطلاق الصاروخين دفعة واحدة ضد هدفين مختلفين بحيث يعمل الليزر على قناتين مختلفتين لتوجيه كل صاروخ نحو هدفه, و يجذر التذكير بأن هذا النظام يشكل دعما تكتيكيا جد فعال في مواجهة الفرق المدرعة المتقدمة في أرض المعركة

.

: التجربة القتالية

تتحدث تقارير عسكرية أمريكية عن كون أول تجربة قتالية عملية لهذا الصاروخ قد حدثت سنة 2003 خلال غزو العراق, حين إستخدمه جنود عراقيون في الأسبوع الأول من الحرب, حيث كان الجنود المتخفين في لباس مدني يتحركون باستخدام سيارات نصف نقل من نوع نيسان لمتابعة الطوابير المدرعة الأمريكية و ضرب أجنابها, و بالفعل إستطاع الصاروخ إعطاب دبابتين من طراز أبرامز M1A2 ABRAMS و عربة قتال من فئة برادلي Bradley, و لقد تأكد حصول الجيش الأمريكي على نسخة سليمة من نظام كورنيت, في الوقت الذي إتهم فيه الرئيس الأمريكي جورج بوش الشركات الروسية ببيع أنظمة تسليح متطورة لنظام صدام حسين, و هو ما نفاه الرئيس الروسي آنذاك فلاديمير بوتين.

: الكورنيت في مواجهة الميركافا

و من جهة أخرى, تبقى أفضل تجربة قتالية لهذا الصاروخ هي حرب لبنان 2006 حيث شكلت صواريخ حزب الله المضادة للدروع صدمة قوية للجيش الإسرائيلي و لدبابة الميركافا MERKAVA التي تشكل فخر الصناعة العسكرية الإسرائيلية, ومن بين هذه الصواريخ كان الكورنيت هو أكثرها فعالية و تأثيرا في تدريع الميركافا الطبقي Modular Armour و لقد تأكدت تلك الفاعلية التدميرية بتصريح الجنرال الإسرائيلي غيورا إيلند Eiland Giora عقب الحرب بقوله : " لقد إكتشفنا أن الجانب الأعلى لدباباتنا الرئيسة ميركافا ، كان لقمة سائغة للقذائف الحديثة ، ثنائية الرؤوس ، وإستطاع الكورنيت تدمير عدد منها ".

و يبقى من الصعب تحديد عدد دبابات الميركافا التي تم تدميرها بصاروخ الكورنيت على ضوء التصريحات الإسرائيلية بكون سوريا قد سلمت عددا قليلا منها لحزب الله على سبيل التجربة, إلا أنه من المؤكد أن عددا كبيرا منها قد تم سحقها أو على الأقل إعطابها و إخراجها من الخدمة بعد إصابتها, خاصة في معركة وادي الحجير التي شكلت كمينا محكما و قاتلا و سمتها جريدة "هآرتس" بمجزرة الدبابات, حيث خسرت «الفرقة 162 الفولاذية» ما يقارب 39 دبابة ميركافا و 12 جرافة عسكرية من نوع CATERPILLAR D9 تابعة لسلاح الهندسة الإسرائيلي.

بعد سريان وقف إطلاق النار أكد المحلل العسكري الإسرائيلي زئيف شيف أن هذه المعركة هي إحدى أهم المواجهات التي قام بها الجيش الصهيوني خلال العشرين عاما الأخيرة و العشرين عاما القادمة بحيث سماها بالحرب الكبرى داخل الحرب الكبرى, أما أحد جنود طواقم الدبابات الذي شارك في المعركة فقد وصفها بقوله: "جهنم, الجحيم و لا شيئ آخر , أنا لم أصدق أنني سأخرج من هناك, أنت ترى الموت بناظريك و تصافحه, فطوال الوقت كان هناك إطلاق نار و إطلاق صواريخ مضادة للدبابات, كانت هذه نار الجحيم ولا تعرف متى ستطالك وفي سرك تصلي لأن تنتهي الهجمة لتسمع بالجهاز اللاسلكي أن الآليات لم تصب وأن أفرادها بخير ولكن هذا لم يحدث. ينبغي التحقيق فيما شهدناه في وادي السلوقي فبعد أن خلنا أننا نوشك على العودة مبتهلين ومتبسمين ورافعين الرايات عدنا بدون زملائنا" بينما يؤكد آخر بقوله: "إذا كان لدينا شيء لنتعلمه من الجانب الآخر فهو الصبر الذي لديهم" واعتبر الجنود أن إرسالهم للموت المحتوم إهانة كبيرة، وعلق أحدهم على ذلك بالقول "أرسلونا كي نجلب صور مخربين قتلى أو رافعي الأيادي وبدلا من إحراز انتصار نفسي واحتلال وعي الآخر تلقينا العكس كيدا مرتدا وقاتلا", وقال أحد الجنود: "كنا نظن أن المنطقة مطهرة وسرعان ما اكتشفنا أننا ولجنا الجحيم حيث بلغتنا الصواريخ من كافة الجهات دون أن يتوقع أحد منا أن نقع بمثل هذه المصيدة. هذا فشل ذريع", وذكر آخر "حسبنا أننا داخلون لمنطقة نظيفة وإذا بالنيران تصوب علينا من مخابئ ومنازل. عندما أصيبت الدبابة الأولى فهمنا أن الكابوس قد بدأ. أعرف أن الصاروخ الأول ليس الأكثر خطرا إنما الرشقة التي تليه. كان هذا مرعبا فأنت تفكر فورا أين يمكنك الاختباء وتكاد تموت خوفا من المجهول".

في معركة مارون الراس THERMOBARIC كما تأكد من جهة أخرى إستخدام صاروخ كورنيت برأس حربي حراري من طراز وذلك بإستهداف قوة إسرائيلية راجلة تخندقت بأحد البيوت مما أسفر عن مقتل جنديين على الفور و إصابة 5 جنود آخرين بجروح خطيرة

.

و كنتيجة مباشرة لهذه التجربة العملية الناجحة, يمكن القول أن صاروخ الكورنيت قد رفع من رقم مبيعات الأسلحة الروسية بشكل كبير مباشرة بعد إنتهاء حرب لبنان 2006 حيث سارعت عدة دول إلى شراء المنظومة, في حين إنهارت إمكانيات تسويق دبابة الميركافا التي تأثرت سمعتها بشكل جد سلبي.

المواصفات العامة للصاروخ :

الطول : 1200 ملم.
القطر : 152 ملم.
الوزن : 29 كلغم تشمل الصاروخ داخل القاذف الأنبوبي مع الحامل و وحدة التوجيه الليزري.
وزن الرأس الحربي : حشوة جوفاء بوزن 10 كلغ.
قدرة الإختراق : 1000-1200 ملم من الدروع المتجانسة.

المدى : 100 متر و 5500 متر (3500 متر ليلا)

الدول المستخدمة :

روسيا, الجزائر, المغرب, الأردن, سوريا, تركيا, إيريتريا, الهند, اليونان, البيرو, كرواتيا, قبرص, فنزويلا.صور مختلفة لصاروخ كورنيت :

يعتبر هذا النضام من بين احسن الانضمة المضادة لدروع واسم كورنيت هو الاسم لنسخة الموجهة لتصدير

KBI وقد تم تجريب وعرض هذا النضام لاول مرة سنة 1994 وقد تم تطويرة من قبل مكتب التطوير الروسي للاسلحة وهو اليوم في الخدة في الجيش الروسي وعدة جيوش في العالم مثل الصين والهند وسوريا والجزائر وفيتنام ومليزيا وغيرها ويعتبر هذا النضام من الجيل الثالث المضاد لدروع وقد صمم لتدمير خزانات الوقود لدروع ولتدمير الدروع النشطة المزودة ودروع المحصنة وسيسكة جدا وهو فعال جدا للاهداف ERE بعبوات متفجرة لتدمير الصواريخ المضادة لدروع من نوع الصغيرة وسريعة وقد تم تطويره ليركب على عدة انواع من المركبات العسكرية من كل نوع بالاضافة للقدرة عل حمله فرديا ....بروسيا Volsk Volsk وقد تم تصنيع هذا النضام في مصنع



فيما يخص الصاروخ الموجود داخل النضام فقد زود باس متفجر قوي جدا او راس تربيني حارق بضغط عالي يقوم بكسر واذابة الدروع وتدمير كل ما هو موجود داخل المدرعة بالكامل وقد صمم لتدمير دروع من سمك 1200ملم على بد 5 كلم وهذه صورة الصاروخ والماصورة الحاملة له



SACLOS وهو مزود بنضام تحكم دقيق جدا ومتطور يعمل بطريقة اتوماتكية لتوجيه باشعة اليزر لتصحيح المسار من نوع وهو سريع التحضير والضرب المباشر اما حامل الصاروح اي الارجل الحديدية ونضام التوجيه فهو مزود بمنضار لرؤية NAPOGIPO KAZANالليلية والحرارية وهذا النضم صنعته الشركة الحكومية لانضمة الؤية المتطورة المسمات

البرمائية BTR-80وفي الصورة التالين نرى برجا خاصا زود بة المركبة المدرعة الشهيرة

بمدى يصل الى 400 متر قادر على اطلاق A72مزود باربعة صواريخ من هذا النوع بالاضافة الى مدفع عيار30 ملم نوع 2 400 طلقة في الدقيقة والبرج فعال جدا سريع الحركة ومزود بانضمة الرؤية الحرارية والليلية ومزود بنضام للحفاض على

...التوازن اثناء الحركة لضرب الاهداف بدقة

